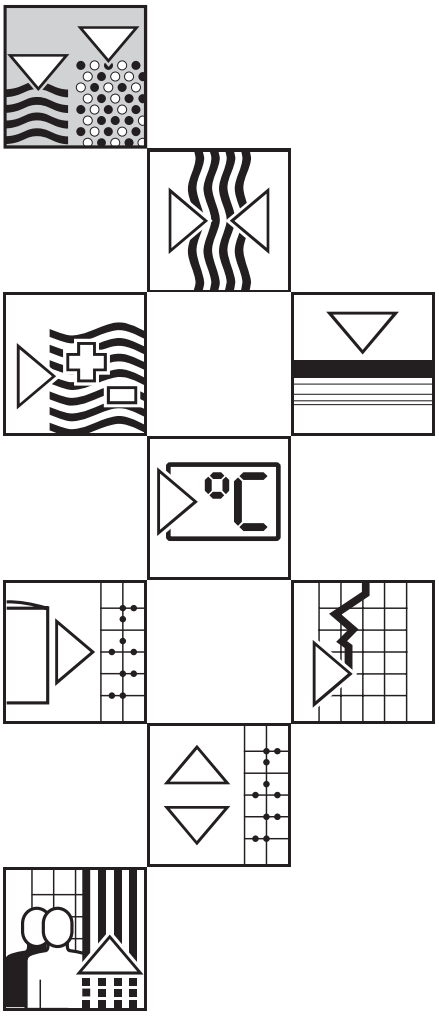
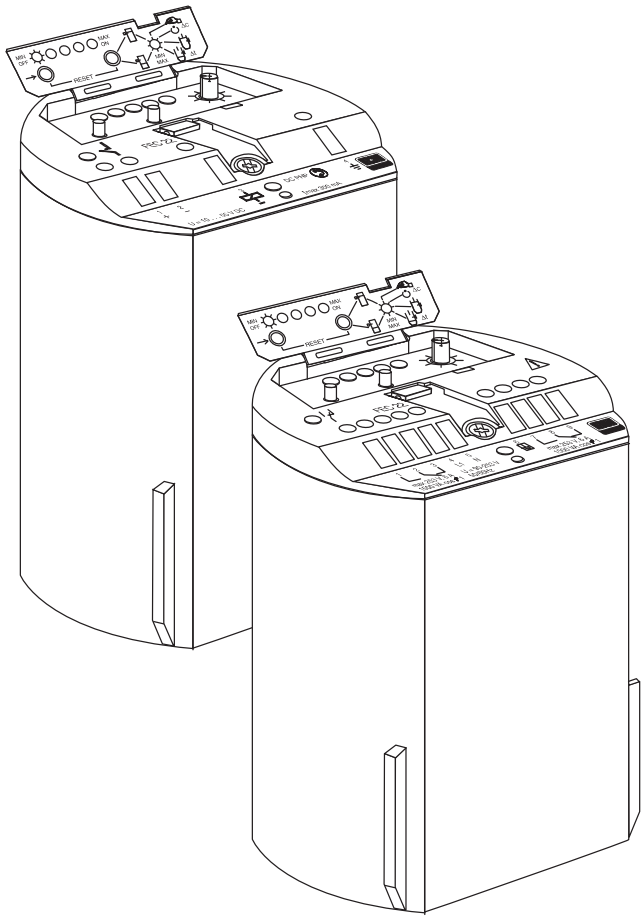
BA 160F/00/a3/04.03
016904-0000

FEC 22

d Betriebsanleitung
e Operating Instructions
f Instructions de mise en service





Endress + Hauser
The Power of Know How

d Deutsch **Seite 3…21**

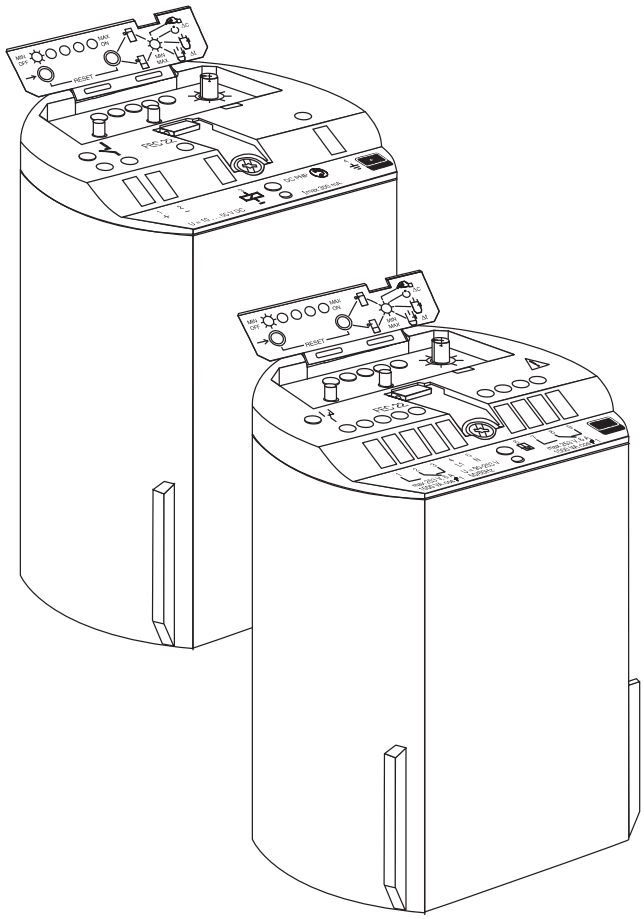
e English **Page 23…41**

f Francais **Page 43…61**

BA 160F/00/de/04.03
016904-0000

Elektronikeinsatz
FEC 22

Betriebsanleitung



Endress + Hauser

The Power of Know How

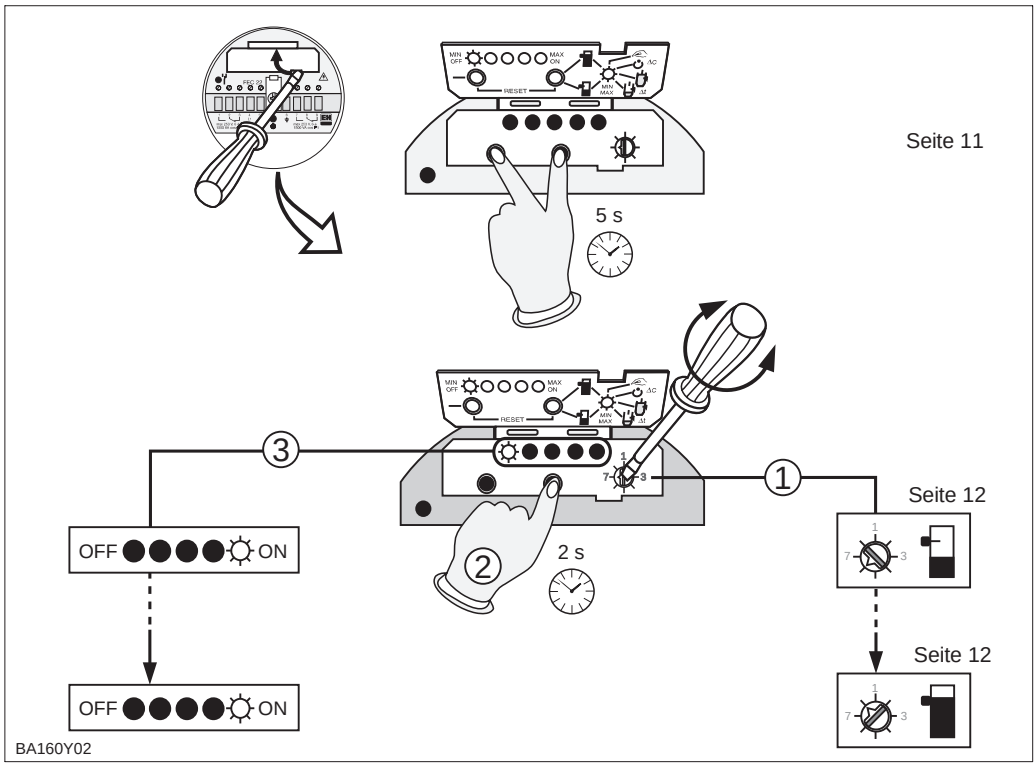
Kurzanleitung

Diese Kurzanleitung ermöglicht dem Fachpersonal den schnellen Standardabgleich.

Warnung!

Warnung!
Diese Kurzanleitung darf nur von Fachpersonal verwendet werden, das die Betriebsanleitung BA 160 gelesen und verstanden hat.

Reset



Abgleich unbedeckt

oder / und

Abgleich bedeckt

Übersichtstabelle

Schalterstellung	Symbol	☼ = Werkswert / Wertzuordnung über ...		Bedeutung	Zusätzliche Information unter:
1	Δc	2 pF | 4 pF | 8 pF | 16 pF | 32 pF Δc	linke Taste	Manuelle Schaltpunktverschiebung	Kapitel 6.1 / Seite 13
		<4 pF | 4-8 pF | 8-16 pF | 16-32 pF | >32 pF Δc		Anzeige: aktueller Schaltpunktabstand ΔC	Kapitel 6.2 / Seite 15
2	Δc	OFF ☼ ● ● ● ● ON	linke Taste	Schaltpunktoptimierung	Kapitel 6.2 / Seite 14
3	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	linke Taste	Schaltverzögerung bei Bedeckung	Kapitel 6.4 / Seite 16
4	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	linke Taste	Schaltverzögerung bei Freiwerden	Kapitel 6.4 / Seite 16
5	MIN MAX	MIN ● ● ● ● ☼ MAX	linke Taste	Minimum-/Maximum-Sicherheit	Kapitel 6.3 / Seite 16
6		OFF ☼ ● ● ● ● ON	rechte Taste 2 s	Abgleich unbedeckt	Kapitel 5.2 / Seite 12 Kapitel 5.4 / Seite 12
7		dC < -4 pF -4 pF < dC < -2 pF -2 pF < dC < +2 pF 2 pF < dC < 4 pF dC > 4 pF ☼ ● ● ● ● dC	Anzeige	Service-Modus	Kapitel 6.5 / Seite 17
8		OFF ☼ ● ● ● ● ON	rechte Taste 2 s	Abgleich bedeckt	Kapitel 5.3 / Seite 12 Kapitel 5.4 / Seite 12

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise 5

1 Einleitung 7
1.1 Einsatzbereich 7
1.2 Funktionsprinzip 7
1.3 Meßeinrichtung 7

2 Einbau 8

3 Elektrischer Anschluß 8

4 Bedienung 9
4.1 Bedienelemente 10
4.2 Anzeigeelemente 10

5 Inbetriebnahme 11
5.1 Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset) . 11
5.2 Abgleich unbedeckt 12
5.3 Abgleich bedeckt 12
5.4 Abgleich unbedeckt und bedeckt 13

6 Weitere Einstellungen 13
6.1 Manuelle Schaltpunktverschiebung . . . 13
6.2 Schaltpunktoptimierung 14
6.3 Minimum-/Maximum-Sicherheit 16
6.4 Schaltverzögerung 16
6.5 Service-Modus 17

7 Fehlersuche und -beseitigung 18

8 Austausch eines Elektronikeinsatzes . . . 18

9 Reparatur 19

10 Entsorgung 19

11 Technische Daten 19

Index 21

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Elektronikeinsatz FEC 22 mit einer Multicap- oder Multicap-T-Sonde darf nur als Füllstandgrenzschalter verwendet werden. Er ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm Gefahren ausgehen.
Für Schäden aus unsachgemäßen oder nicht bestimmungsgemäßen Verwendung haftet der Hersteller nicht. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zuläßt. Beschädigte Geräte, von denen eine Gefährdung ausgehen könnte, dürfen nicht in Betrieb genommen werden und sind als defekt zu kennzeichnen.

Einsatz im Ex-Bereich

Beim Einsatz des Meßsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Bestimmungen und die in den Zertifikaten aufgeführten meßtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Meßstellen einzuhalten.

Montage, Inbetriebnahme und Wartung

Montage, elektrischer Anschluß, Inbetriebnahme und Wartung dieses Gerätes darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.

Bedienung

Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind zu befolgen.

Sicherheitsrelevante Hinweise

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

Sicherheitshinweise

Symbol	Bedeutung
Hinweis!	**Hinweis!** Hinweis deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.
Achtung!	**Achtung!** Achtung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaften Betrieb des Gerätes führen können.
Warnung!	**Warnung!** Warnung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnunggemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen

Zündschutzart

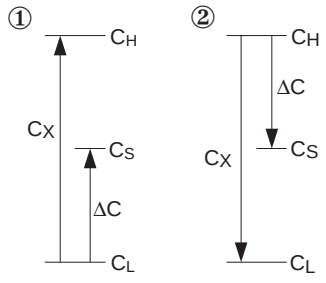
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol kennzeichnet in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung den explosionsgefährdeten Bereich. – Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol kennzeichnet in den Zeichnungen dieser Betriebsanleitung den nicht explosionsgefährdeten Bereich. – Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch Zertifiziert sein, wenn Anschlußleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.

Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluß Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers schon über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluß Eine Klemme, die geerdet werden muß, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

Symbol	Bedeutung
	Elektromechanischer Antrieb Kennzeichnet die Klemme, an die eine externe Last (z.B. Relais, SPS) angeschlossen wird.
	Wechsler (Umschaltglied) Kennzeichnet die Klemmen für einen Relaisausgang.
	Wechsler (Umschaltglied) Kennzeichnet die Leuchtdiode für den Schaltzustand der Relais in der Wechselstromausführung
	Schließer (Einschaltglied) Kennzeichnet die Leuchtdiode für den Schaltzustand des Schaltausgangs in der Gleichstromausführung

Weitere Symbole



Symbol	Definition
C_L	unterer Abgleichpunkt (Leerkapazität)
C_H	oberer Abgleichpunkt (Kapazität bei Bedeckung)
ΔC	Schaltpunktabstand
C_S	Schaltpunkt (Schaltpunktkapazität)
C_X	Gemessene Kapazitätsänderung, bezogen auf den unteren ① oder oberen ② Abgleichwert: $C_X = 2 \times \Delta C$

Symbol	Definition
dC	Abweichung der aktuell vom Gerät gemessenen Kapazität vom eingestellten Schaltpunkt C_S
LED	Leuchtdiode
DC-PNP	Gleichstromausführung mit PNP-Ausgang
AC-DPDT	Wechselstromausführung mit zwei gleichgeschalteten Umschaltkontakten (DPDT)

1 Einleitung

1.1 Einsatzbereich

Der Elektronikeinsatz FEC 22 und eine Sonde des Multicap-Baukastens bilden den kompakten Füllstandgrenzschalter für die Grenzstanddetektion in Füllgütern.
Da der Elektronikeinsaz FEC 22 eine komplette (mikroprozessorgesteuerte) Grenzschaltelektronik beinhaltet, benötigt er keine zusätzlichen Auswertegeräte.
Den Elektronikeinsatz FEC 22 gibt es in zwei Ausführungen:
- Wechselstromausführung mit zwei gleichgeschalteten Umschaltkontakten (DPDT)
- Gleichstromausführug mit PNP-Ausgang

Mit diesen beiden Varianten ist eine optimale Anpassung an verschiedene Meßaufgaben möglich.

1.2 Funktionsprinzip

Grenzstanddetektion

Beim kapazitiven Verfahren bildet die Sonde und Behälterwand einen Kondensator. Im Raum zwischen der Sonde und Behälterwand befindet sich je nach Füllstand des Behälters entweder Luft (leerer Behälter) oder Füllgut (voller Behälter). Bei leerem Behälter ist die Anfangskapazität deutlich kleiner als die bei vollem Behälter erreichte maximale Endkapazität, die von der Dielektrizitätskonstante des Füllguts abhängig ist. Diese Kapazitätsänderung zwischen der Anfangskapazität und der Endkapazität führt bei einer entsprechenden Einstellung zum Schalten des Füllstandgrenzschalters.

Aktive Ansatzkompensation

Die im Elektronikeinsatz FEC 22 integrierte Schaltung für die aktive Ansatzkompensation und eine kapazitive Grenzstandsonde mit aktiver Ansatzkompensation bieten die Problemlösung beim Einsatz in hochviskosen und auskristallisierenden Flüssigkeiten. Da diese Medien zur starker Ansatzbildung an der Sonde neigen, ist die aktive Ansatzkompensation eine Lösung, die ohne Wartungsaufwand sicher funktioniert. Für extreme Ansatzbildung und ungünstige Einbauverhältnisse können die Maßnahmen Abschirmung und aktive Ansatzkompensation kombiniert werden.

1.3 Meßeinrichtung

Der Elektronikeinsatz FEC 22 beinhaltet eine komplette Grenzschaltelektronik.
Die gesamte Meßeinrichtung besteht daher nur aus:

- dem Elektronikeinsatz FEC 22
- einer Multicap-T- oder Multicap-Sonde
- einer Spannungsquelle und
- den angeschlossenen Signalgebern, Schaltgeräten, Steuerungen (z.B. Lampen, Hupen, Relais, SPS, Prozeßleitsystemen usw.)

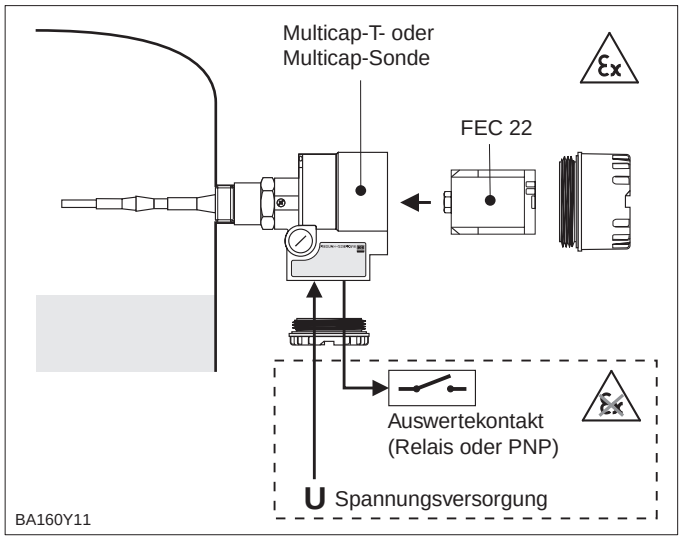


Abb. 1.1
Meßeinrichtung

2 Einbau

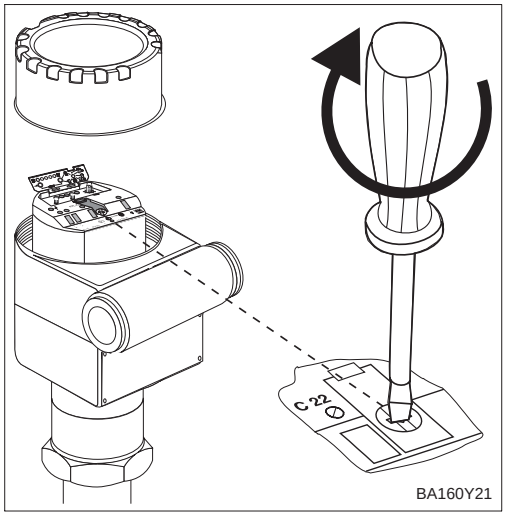


Abb. 2.1
Einbau im Sondengehäuse

Der Elektronikeinsatz FEC 22 kann nur in die Gehäusetypen F6 (aus Aluminium), F10 (aus Kunststoff) und T3 (aus Aluminium mit separatem Anschlußraum) der Multicap-T- und Multicap-Sonden eingebaut werden. Alle Gehäusetypen mit hohem Deckel (siehe Abb. 3.1 und 3.2).

Ablauf

- Drehen Sie den Gehäusedeckel auf.
- Stecken Sie den Elektronikeinsatz FEC 22 im Gehäuse in die dafür vorgesehene Buchse.
- Drehen Sie mit einem Schraubendreher die Befestigungsschraube am Elektronikeinsatz FEC 22 fest

3 Elektrischer Anschluß

Allgemeine Hinweise

Vor dem Anschluß bitte folgendes beachten:

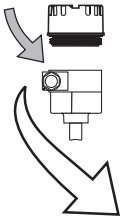
- Die Versorgungsspannung muß mit der Angabe auf dem Elektronikeinsatz übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.

Ex-Bereich

Beim Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Zertifikaten einzuhalten. Hierzu siehe die entsprechenden Dokumentationen für Sonden.

Anschluß

Führen Sie die Speiseleitung durch die Kabeleinführung am Sondengehäuse. Klemmen Sie die Kabel gemäß Anschlußbild an. Je nach Ausführung des Elektronikeinsatzes und dem Gehäusetyp gibt es unterschiedliche Anzahl von Anschlußklemmen (siehe Anschlußbilder).



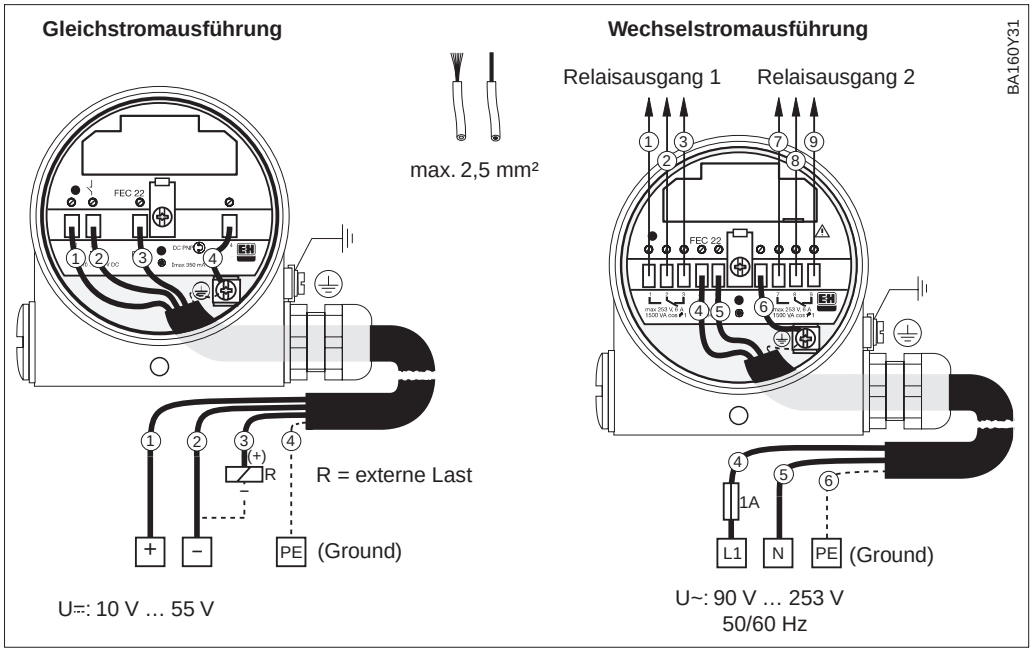
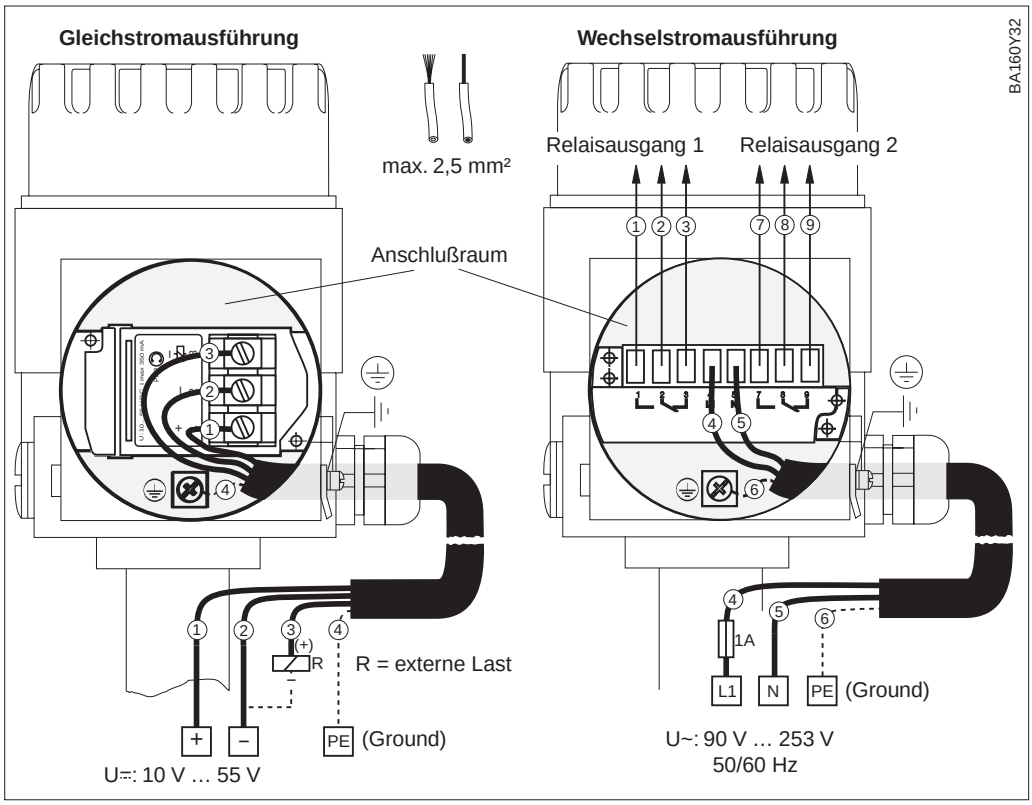


Abb. 3.1
Elektrischer Anschluß im Sondengehäuse aus ***Aluminium Typ F6*** *oder* ***Kunststoff Typ F10***



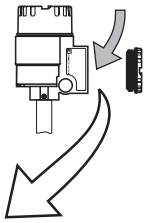


Abb. 3.2
Elektrischer Anschluß im Sondengehäuse aus ***Aluminium Typ T3*** *mit separatem Anschlußraum*

Hinweis!
Sorgen Sie nach dem Anschluß dafür, daß der Deckel fest zugeschraubt und die Kabeldurchführung des Sondengehäuses dicht ist.

Hinweis!

4 Bedienung

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung des Elektronikeinsatzes FEC 22 am Einsatzort. Ein Teil der Anzeigeelemente und die Bedienelemente des Elektronikeinsatzes sind durch eine Abdeckklappe geschützt. Durch einen schlitzförmigen Ausschnitt läßt sich die Abdeckklappe mit einem kleinen Schraubendreher aufklappen. Die Innenseite der Abdeckklappe ist mit Symbolen bedruckt, die als Kurzanleitung dienen (Erläuterung siehe Tabelle 5.1)

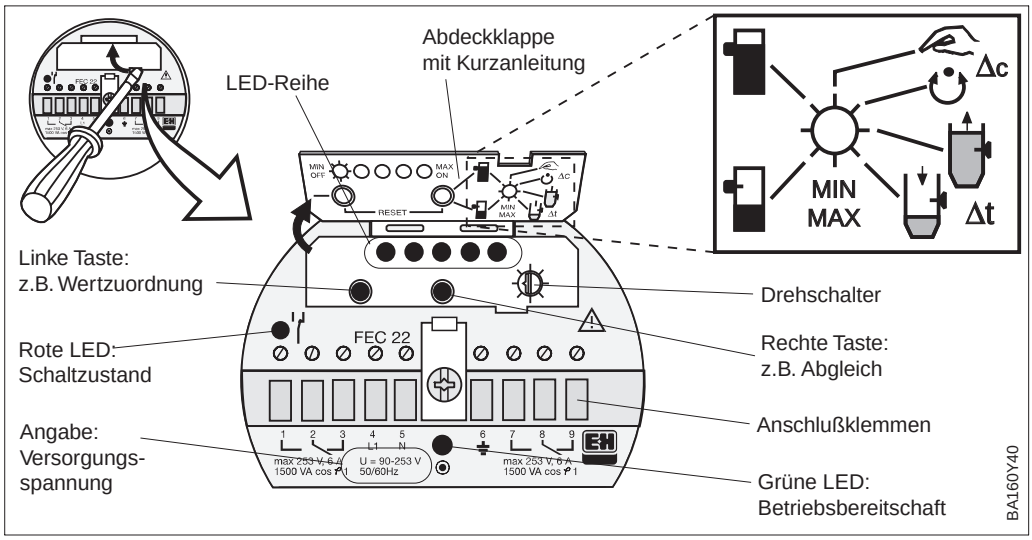


Abb. 4.1
Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente

4.1 Bedienelemente

Unter der Abdeckklappe befinden sich zwei Tasten und ein Drehschalter.

Bedientasten

Mit der linken Taste können, je nach Drehschalterstellung, die einzelnen Funktionen ein- oder ausgeschaltet werden oder die entsprechenden Werte der jeweiligen Funktion zugeordnet werden (siehe Tabelle 5.1).
Mit der rechten Taste können Sie, je nach Drehschalterstellung den Abgleich unbedeckt oder bedeckt durchführen.

Drehschalter

Mit dem Drehschalter sind 8 Einstellungen möglich. In der Tabelle 5.1 sind die in der unter der Abdeckklappe gezeigten Kurzanleitung verwendeten Symbole, deren Bedeutung und zugehörige Schalterstellung aufgelistet.

4.2 Anzeigeelemente

LED-Reihe

Unter der Abdeckklappe befindet sich eine LED-Reihe bestehend aus 5 LEDs. Mit dieser LED-Reihe werden die Einstellungen des Gerätes angezeigt (siehe Tabelle 5.1).

Grüne LED

Die grüne LED zeigt die Betriebsbereitschaft an.

Schaltzustand		Funktion
●	Grüne LED leuchtet nicht	Die Versorgungsspannung ist ausgefallen oder ausgeschaltet.
☼	Grüne LED leuchtet	Die Versorgungsspannung ist eingeschaltet. Das Gerät ist betriebsbereit.

Tabelle 4.1
Funktion der grünen LED

Rote LED

Die rote LED zeigt den jeweiligen Schaltzustand an (siehe auch Tabelle 6.1 / Seite 16).

Schaltzustand		Funktion	
		Gleichstromausführung	Wechselstromausführung
●	Rote LED leuchtet nicht	Schaltausgang ist durchgeschaltet oder die Versorgungsspannung ist ausgefallen.	Relais sind angezogen oder die Versorgungsspannung ist ausgefallen.
☼	Rote LED leuchtet	Schaltausgang ist gesperrt.	Relais sind abgefallen.
✳	Rote LED blinkt	RESET durchgeführt = alle Parameter sind auf die Werkseinstellungen gesetzt. Es wurde kein Abgleich durchgeführt. Gerät arbeitet noch nicht als Grenzschalter.	

Tabelle 4.2
Funktion der roten LED

5 Inbetriebnahme

Hinweis!
Nach jeder Abgleichprozedur (siehe Kapitel 5.2 bis 5.4) ist das Gerät betriebsbereit. Für größtmögliche Betriebssicherheit in kritischen Applikationen empfiehlt sich der Abgleich unbedeckt und bedeckt (siehe Kapitel 5.4).

Hinweis!

5.1 Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)

Mit einem Reset werden alle Einstellungen am Gerät rückgängig gemacht.
Es gelten wieder die Werkseinstellungen (siehe Tabelle 5.1).

Ablauf
- Drücken Sie gleichzeitig die beiden Tasten 5 s lang.
- Die rote LED blinkt, die Relais sind abgefallen (Wechselstromausführung) oder der Schaltausgang ist gesperrt (Gleichstromausführung).

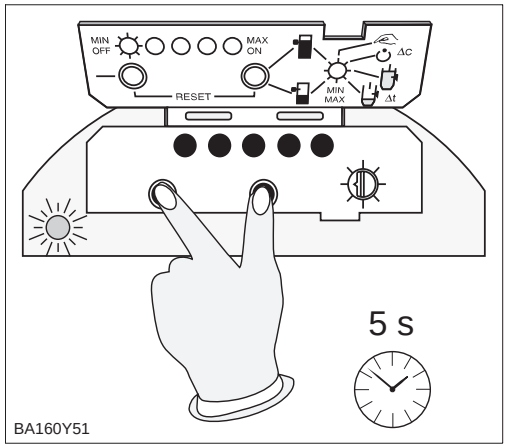


Abb. 5.1
Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Schalterstellung		Symbol	Wertzuordnung	Bedeutung
1	1 / 7 / 3	Δc	☼ ● ● ● ● 2 pF | 4 pF | 8 pF | 16 pF | 32 pF **Δc**	Manuelle Schaltpunktverschiebung
			<4 pF | 4-8 pF | 8-16 pF | 16-32 pF | >32 pF **Δc**	Anzeige: aktueller Schaltpunktabstand ΔC
2	1 / 7 / 3	Δc	OFF ☼ ● ● ● ● ON	Schaltpunktoptimierung
3	1 / 7 / 3	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s **Δt**	Schaltverzögerung bei Bedeckung
4	1 / 7 / 3	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s **Δt**	Schaltverzögerung bei Freiwerden
5	1 / 7 / 3	MIN MAX	MIN ● ● ● ● ☼ MAX	Minimum-/Maximum-Sicherheit
6	1 / 7 / 3		OFF ☼ ● ● ● ● ON	Abgleich unbedeckt
7	1 / 7 / 3		dC < -4 pF -4 pF < dC < -2 pF -2 pF < dC < +2 pF 2 pF < dC < 4 pF dC > 4 pF ☼ ● ● ● ● dC	Service-Modus
8	1 / 7 / 3		OFF ☼ ● ● ● ● ON	Abgleich bedeckt

Tabelle 5.1
Funktionstabelle mit Wertzuordnung der LED-Reihe und Werkswerten ☼

5.2 Abgleich unbedeckt

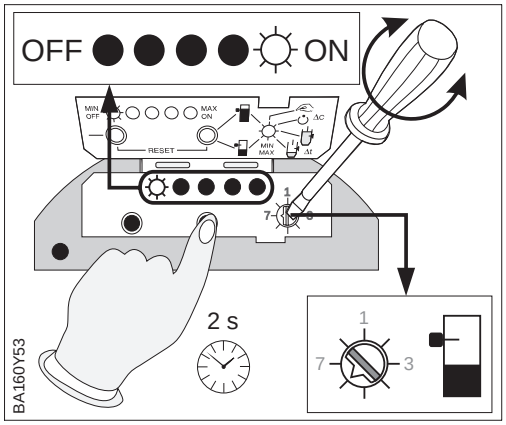


Abb. 5.2
Abgleich unbedeckt

Ablauf

- Zum Abgleich einer unbedeckten Sonde drehen Sie den Schalter in die Position 6.
- Im Auslieferungszustand bzw. nach einem Reset leuchtet die äußere linke LED in der LED-Reihe: *kein Abgleich durchgeführt.*
- Drücken Sie die rechte Taste 2 s lang.
- Die äußere rechte LED in der LED-Reihe leuchtet. Der Abgleich wurde akzeptiert und gespeichert.
- Das Gerät ist betriebsbereit.

Nach einem Abgleich bei unbedeckter Sonde wird die Leerkapazität (C_L) gespeichert. Der Schaltpunkt C_S wird dann durch die Schaltschwelle ΔC (Werkswert = 2 pF) mit $C_S = C_L + \Delta C$ festgelegt.

5.3 Abgleich bedeckt

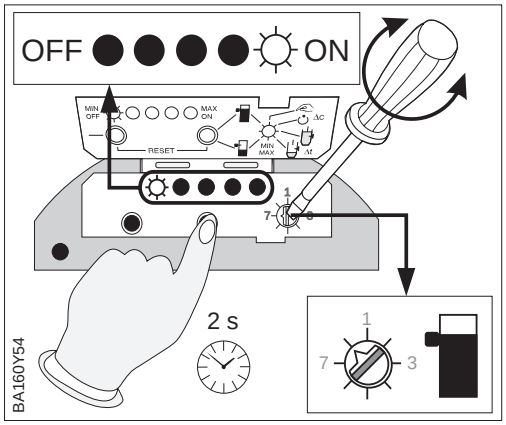


Abb. 5.3
Abgleich bedeckt

Ablauf

- Zum Abgleich einer bedeckten Sonde drehen Sie den Schalter in die Position 8.
- Im Auslieferungszustand bzw. nach einem Reset leuchtet die äußere linke LED in der LED-Reihe: *kein Abgleich durchgeführt.*
- Drücken Sie die rechte Taste 2 s lang.
- Die äußere rechte LED in der LED-Reihe leuchtet. Der Abgleich wurde akzeptiert und gespeichert
- Das Gerät ist betriebsbereit.

Nach einem Abgleich bei bedeckter Sonde wird die Kapazität bei Bedeckung (C_H) gespeichert. Der Schaltpunkt C_S wird dann durch die Schaltschwelle ΔC (Werkswert = 2 pF) mit $C_S = C_H - \Delta C$ festgelegt.

5.4 Abgleich unbedeckt und bedeckt

Um die größtmögliche Betriebssicherheit zu erreichen, sollte ein Abgleich sowohl bei bedeckter als auch unbedeckter Sonde durchgeführt werden. Ein Abgleich unbedeckt bzw. ein Abgleich bedeckt kann zu jeder Zeit durch den Abgleich bedeckt bzw. Abgleich unbedeckt ergänzt werden. Wird ein Abgleich unbedeckt und bedeckt durchgeführt, so wird der aktueller Schaltpunkt in die Mitte zwischen die beiden Abgleichpunkte gelegt. Der Schaltpunkt wird mit $C_S = 0{,}5 \times (C_L + C_H)$ festgelegt. Abgleich unbedeckt und bedeckt durchführen siehe vorherige Kapitel 5.2 und 5.3.

Hinweis!

Hinweis!
Nach einem Abgleich unbedeckt und bedeckt kann die Schaltpunktoptimierung nicht mehr eingeschaltet werden. Falls sie eingeschaltet ist und Sie einen zweiten Abgleich durchführen, so wird die Schaltpunktoptimierung automatisch abgeschaltet.

6 Weitere Einstellungen

Dieses Kapitel beschreibt die weiteren Einstellungen, die nach Inbetriebnahme und Abgleich vorgenommen werden können.

6.1 Manuelle Schaltpunktverschiebung

Funktion

Damit der Grenzschalter später auch bei einer Verschmutzung der Sonde zuverlässig schaltet, haben Sie die Möglichkeit, nach **einem** erfolgten Abgleich (unbedeckt oder bedeckt) den Schaltpunktabstand ΔC (Werkswert=2 pF) manuell auf 4 pF, 8 pF, 16 pF oder 32 pF zu verschieben.
Nach einem Abgleich bei unbedeckter Sonde ändert sich die Schaltpunktkapazität um den entsprechenden ΔC-Wert in Richtung größere Kapazität: $C_S = C_L + \Delta C$.
Nach einem Abgleich bei bedeckter Sonde ändert sich die Schaltpunktkapazität um den entsprechenden ΔC-Wert in Richtung kleinere Kapazität: $C_S = C_H - \Delta C$.

Ablauf

- Nach erfolgtem Abgleich (unbedeckt oder bedeckt) drehen Sie den Schalter in die Position 1 (Werkswert: ΔC = 2pF).
- Drücken Sie die linke Taste so oft bis die entsprechende LED in der LED-Reihe für den gewünschten ΔC-Wert leuchtet. Die Schaltpunktkapazität C_S wird dann um den eingestellten ΔC-Wert verschoben.

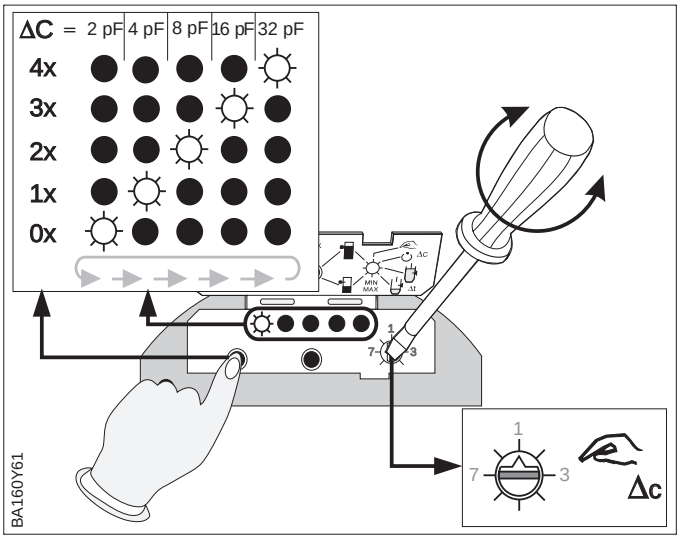


Abb. 6.1
Manuelle Schaltpunktverschiebung

Hinweis!
Eine Erhöhung des Schaltpunktabstandes ΔC bewirkt eine Verminderung der Empfindlichkeit der Meßeinrichtung. Nach einem erfolgten Abgleich unbedeckt **und** bedeckt (siehe Kapitel 5.4) wird der Schaltpunktabstand durch die beiden Abgleiche vorgegeben und kann nicht verändert werden.

Hinweis!

6.2 Schaltpunktoptimierung

Funktion

Neben der manueller Möglichkeit zur Festlegung des Schaltpunktes (siehe Kapitel 6.1) nach einem unbedeckten oder bedeckten Abgleich (siehe Kapitel 5.2, 5.3 und 5.4) bietet der Elektronikeinsatz FEC 22 auch die Möglichkeit zur automatischen Anpassung des Schaltpunktes an das Füllgut.

Achtung!

Achtung!
Die Schaltpunktoptimierung funktioniert **nur** bei waagerecht eingebauter Sonde.

Nach einem durchgeführten Abgleich unbedeckt oder bedeckt können Sie die Schaltpunktoptimierung einschalten. Dieses Verfahren der Schaltpunktoptimierung ist vergleichbar mit dem gemeinsamen Abgleich unbedeckt und bedeckt. Der Vorteil liegt darin, daß der zweiter Abgleichpunkt nicht extra angefahren werden muß.
Die Auswerteelektronik berechnet dabei den Schaltpunkt und legt ihn in die Mitte zwischen Leerkapazität (C_L) und Kapazität bei Bedeckung (C_H). Dadurch wird der Störabstand optimiert. Fehlfunktionen aufgrund von Kapazitätsänderungen durch Ansatz an der Sonde oder durch Veränderungen in den Eigenschaften des Mediums (Leitfähigkeit, Dielektrizitätskonstante) werde minimiert.

Schaltpunktoptimierung nach Abgleich unbedeckt

Nach dem durchgeführten Abgleich unbedeckt ist die Leerkapazität C_L fest gespeichert. Bei Bedeckung der Sonde ermittelt der Elektronikeinsatz FEC 22 automatisch die Kapazität bei Bedeckung C_H. Der Schaltpunkt C_S wird dann in die Mitte zwischen Leerkapazität C_L und Kapazität bei Bedeckung C_H gelegt. Sollte sich nun aufgrund geänderter Eigenschaften des Mediums die Kapazität bei Bedeckung C_H ändern, so wird dieser Wert aktualisiert und der Schaltpunkt C_S entsprechend nachgeführt.

Schaltpunktoptimierung nach Abgleich bedeckt

Nach dem durchgeführten Abgleich bedeckt ist die Kapazität bei Bedeckung C_H fest gespeichert. Bei Freiwerden der Sonde ermittelt der Elektronikeinsatz FEC 22 automatisch die Leerkapazität C_L. Der Schaltpunkt C_S wird dann in die Mitte zwischen Kapazität bei Bedeckung C_H und Leerkapazität C_L gelegt. Sollte sich nun aufgrund geänderter Eigenschaften des Mediums bzw. bei Ansatzbildung an der Sonde die Kapazität beim Freiwerden der Sonde C_L ändern, so wird dieser Wert aktualisiert und der Schaltpunkt C_S entsprechend nachgeführt.

Schaltpunktabstand ΔC für die Schaltpunktoptimierung

Die Schaltpunktoptimierung kann auch mit einem anderen ΔC-Wert als mit dem voreingestelltem ΔC = 2 pF gestartet werden. Wurde der ΔC-Wert zuvor manuell auf 4 pF eingestellt, so findet eine Anpassung erst dann statt, wenn die Kapazitätsänderung CX (siehe Seite 6) größer als 2 x ΔC = 8 pF ist. Beim Abschalten der Schaltpunktoptimierung wird die zuletzt ermittelte Schaltpunktkapazität C_S beibehalten und der aktueller Schaltpunktabstand ΔC auf der LED-Reihe (Drehschalter in Position 1) angezeigt. Eine manuelle Veränderung ist danach möglich.

Reinigung des Behälters

Achtung!

Achtung!
Wird der Behälter und damit die Sonde bei eingeschalteter Schaltpunktoptimierung z.B. einer CIP-Reinigung unterzogen, so wird der Schaltpunkt an das Reinigungsmedium angepaßt, sofern das Medium eine größere Kapazitätsänderung als das Meßmedium erzeugt. Dies könnte zur späteren Fehlmessung der Meßeinrichtung führen. In diesem Fall ist von der Benutzung der Funktion Schaltpunktoptimierung abzusehen.

Die Schaltpunktoptimierung wird mit Hilfe der Bedienelemente am Elektronikeinsatz FEC 22 ein- bzw. ausgeschaltet.

Schaltpunktoptimierung einschalten

Ablauf
- Drehen Sie den Schalter in die Position 2.
- Im Auslieferungszustand bzw. nach einem Reset leuchtet die äußere linke LED in der LED-Reihe: *Schaltpunktoptimierung ausgeschaltet.*
- Drücken Sie die linke Taste.
- Die äußere rechte LED in der LED-Reihe leuchtet: *Schaltpunktoptimierung eingeschaltet.*

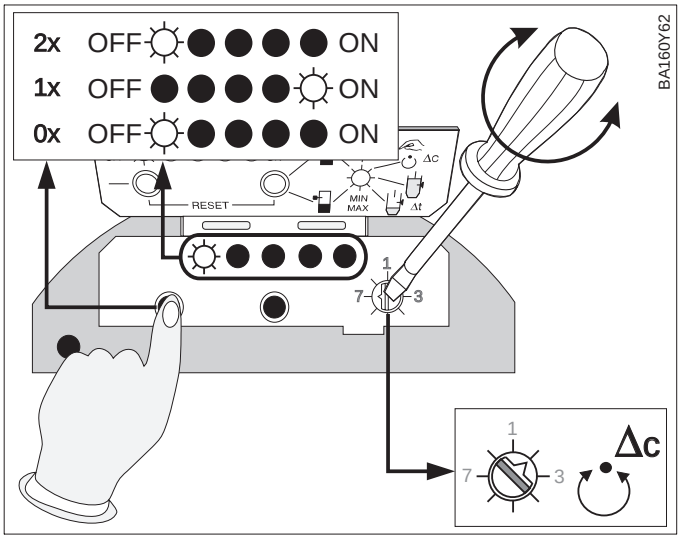


Abb. 6.2 Schaltpunktoptimierung einschalten

Schaltpunktoptimierung ausschalten

Die Schaltpunktoptimierung kann ausgeschaltet werden (Ablauf siehe Abb. 6.2). Der Elektonikeinsatz FEC 22 arbeitet dann mit der gespeicherten Kapazität (Leerkapazität C_L oder Kapazität bei Bedeckung C_H) und der ermittelten Schaltpunktkapazität C_S ohne deren Veränderung weiter.

Aktueller Schaltpunktabstand ΔC

Ablauf
- Drehen Sie den Schalter in die Position 1.
- Der aktueller Schaltpunktabstand ΔC ist an der LED-Reihe ablesbar (Wertzuordnung siehe Abb. 6.3).

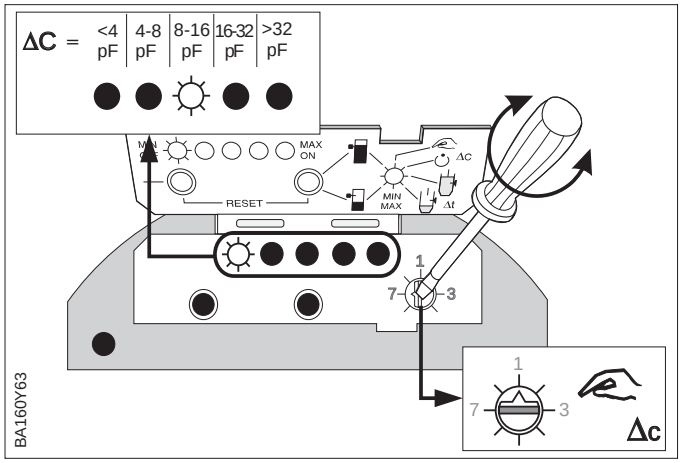


Abb. 6.3 Anzeige des aktuellen Schaltpunktabstandes ΔC

Hinweis!
Die Anzeige des aktuellen Schaltpunktabstandes ΔC (Drehschalter in Position 1) ist nur möglich, wenn:

- beide Abgleiche (unbedeckt und bedeckt) durchgeführt wurden
  $\Delta C = 0{,}5 \times (C_H - C_L)$
- ein Abgleich unbedeckt durchgeführt wurde und die Schaltpunktoptimierung eingeschaltet ist $\Delta C = C_S - C_L$
- ein Abgleich bedeckt durchgeführt wurde und die Schaltpunktoptimierung eingeschaltet ist $\Delta C = C_H - C_S$

Hinweis!

6.3 Minimum-/Maximum-Sicherheit

Funktion

Mit der eingebauten Umschaltmöglichkeit für Minimum-/Maximum-Sicherheit können Sie den Elektronikeinsatz FEC 22 für jeden Anwendungsfall in den erforderlichen Sicherheitsbetrieb umschalten.

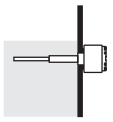
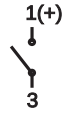
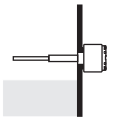
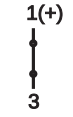
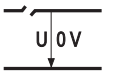
	Minimum-Sicherheit			**Maximum-Sicherheit**		
	DC-PNP	AC-DPDT	Rote LED	DC-PNP	AC-DPDT	Rote LED
 Sonde bedeckt	durchgeschaltet	Relais angezogen		 gesperrt	Relais abgefallen	
 Sonde unbedeckt	gesperrt	Relais abgefallen		 durchgeschaltet	Relais angezogen	
 Versorgungsspannung ausgefallen	gesperrt	Relais abgefallen		gesperrt	Relais abgefallen	

Tabelle 6.1

Einstellung

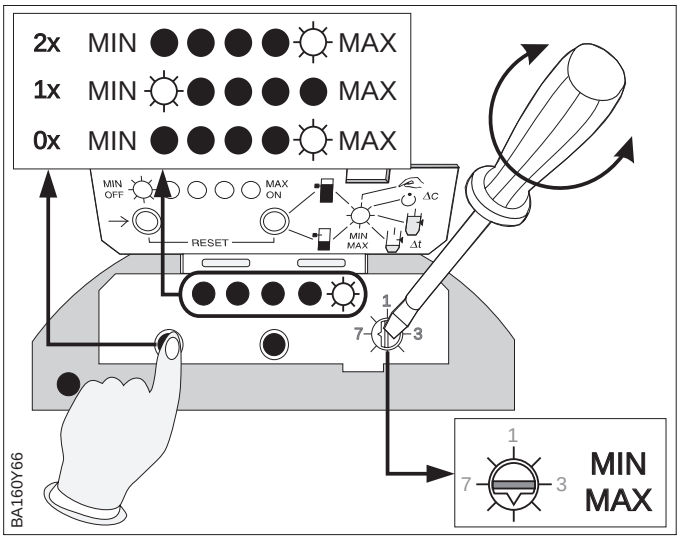


Abb. 6.4
Einstellung Minimum-/Maximum-Sicherheit

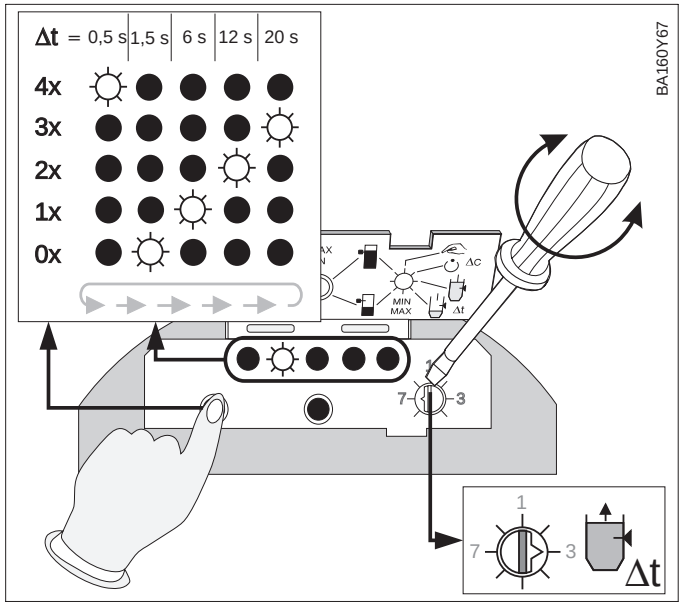
Ablauf

- Drehen Sie den Schalter in die Position 5.
- Im Auslieferungszustand bzw. nach einem Reset leuchtet die äußere rechte LED in der LED-Reihe: *Maximum-Sicherheit eingeschaltet.*
- Durch Drücken der linken Taste können Sie zwischen der Minimum- und Maximum-Sicherheit umschalten.
- Die jeweilige Einstellung ist an der LED-Reihe ablesbar.

6.4 Schaltverzögerung

Mit der Schaltverzögerungsart können Sie wählen, mit welcher Verzögerungszeit (Werkswert = 1,5 s) der Elektronikeinsatz schalten soll, wenn die Sonde vom Füllgut bedeckt oder frei wird.

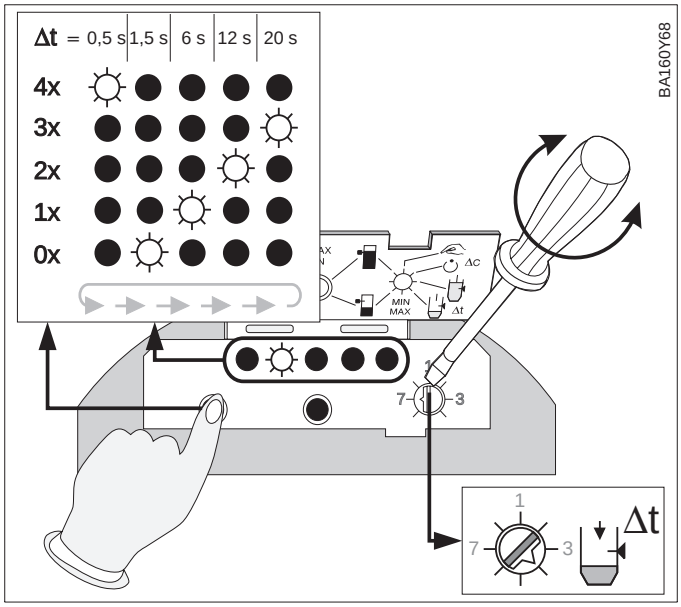
Ablauf
- Drehen Sie den Schalter in die Position 3.
- Im Auslieferungzustand bzw. nach einem Reset leuchtet die zweite LED von links in der LED-Reihe: *Verzögerungszeit* Δt = 1,5 s.
- Drücken Sie die linke Taste so oft, bis die gewünschte Verzögerungszeit eingestellt ist und die entsprechende LED in der LED-Reihe leuchtet (Wertzuordnung siehe Abb. 6.5).



Schaltverzögerung bei Bedeckung

Abb. 6.5
Zeiteinstellung für die Schaltverzögerung bei Bedeckung der Sonde

Ablauf
- Drehen Sie den Schalter in die Position 4.
- Im Auslieferungzustand bzw. nach einem Reset leuchtet die zweite LED von links in der LED-Reihe: *Verzögerungszeit* Δt = 1,5 s.
- Drücken Sie die linke Taste so oft, bis die gewünschte Verzögerungszeit eingestellt ist und die entsprechende LED in der LED-Reihe leuchtet (Wertzuordnung siehe Abb. 6.6).



Schaltverzögerung bei Freiwerden

Abb. 6.6
Zeiteinstellung für die Schaltverzögerung bei Freiwerden der Sonde

6.5 Service-Modus

In diesem Modus wird die Abweichung dC der aktuell vom Gerät gemessenen Kapazität vom eingestellten Schaltpunkt C_S an der LED-Reihe angezeigt.

Ablauf
- Drehen Sie den Schalter in die Position 7.
- An der LED-Reihe können Sie die Abweichung dC vom eingestellten Schaltpunkt ablesen (Wertzuordnung siehe Abb. 6.7).

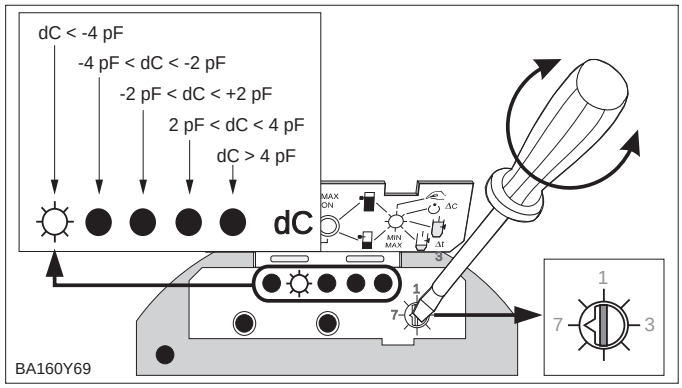


Abb. 6.7
Anzeige der Abweichung dC vom eingestellten Schaltpunkt

7 Fehlersuche und -beseitigung

Fehlerdiagnose	Ursache	Maßnahme
Grüne und rote LED leuchtet nicht	Versorgungsspannung ist ausgefallen oder nicht eingeschaltet	Elektrischen Anschluß überprüfen.
Rote LED blinkt	Kein Abgleich durchgeführt. Gerät arbeitet noch nicht als Grenzschalter.	Abgleich vornehmen.
	Reset durchgeführt = alle Parameter auf die Werkseinstellungen gesetzt. Gerät arbeitet noch nicht als Grenzschalter.	Abgleich vornehmen.
Rote LED leuchtet	Wechselstromausführung: Relais sind abgefallen. Gleichstromausführung: Schaltausgang ist gesperrt.	
LED-Reihe leuchtet nicht	Zur Verringerung des Dauerstromverbrauchs wird die LED-Reihe ca. 10 min nach der letzten Eingabe abgeschaltet.	LED-Reihe wieder aktiviert durch Betätigung des Drehschalters oder einer der beiden Tasten. Dadurch entsteht keine Parameteränderung.
	Versorgungsspannung ist ausgefallen. Grüne LED leuchtet nicht.	Elektrischen Anschluß überprüfen.
Einschalten der Schaltpunktoptimierung ist nicht möglich.	Beide Abgleiche wurden bereits durchgeführt.	1. Reset vornehmen 2. Einen Abgleich vornehmen. 3. Schaltpunktoptimierung einschalten.

Tabelle 7.1
Fehlersuche und -beseitigung

Hinweis!

Hinweis!
Treten außer diesen Fehlermeldungen weitere auf oder läßt sich der Fehler nicht beheben: Angaben in dieser Betriebsanleitung beachten oder E+H anrufen.

8 Austausch eines Elektronikeinsatzes

Soll der Elektronikeinsatz ausgetauscht werden gehen Sie folgendermaßen vor:

Ausbau

- Schalten Sie alle zum Elektronikeinsatz führenden Spannungen ab.
- Lösen Sie die elektrischen Verbindungen am Elektronikeinsatz.
- Lösen Sie die Befestigungsschraube am Elektonikeinsatz.
- Ziehen Sie den Elektronikeinsatz aus dem Sondengehäuse.

Einbau

- Bevor Sie einen neuen Elektronikeinsatz einbauen, überprüfen Sie, ob die Angabe auf dem Elektronikeinsatz mit der Versorgungsspannung übereinstimmt.
- Stecken Sie den neuen Elektronikeinsatz in die Buchse im Gehäuse.
- Drehen Sie die Befestigungsschraube am Elektronikeinsatz fest.
- Schließen Sie die Leitungen an.

Einstellung

- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
- Führen Sie ein Reset durch. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor (siehe Kapitel 5 und Kapitel 6).

9 Reparatur

Elektronikeinsatz

Falls Sie den Elektronikeinsatz FEC 22 zur Reparatur an Endress+Hauser zurücksenden, legen Sie bitte einen Zettel mit folgenden Informationen bei:
- Eine exakte Beschreibung der Anwendung.
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produkts.
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers.

Sonde

Bevor Sie eine Sonde mit dem eingebauten Elektronikeinsatz FEC 22 zur Reparatur zurücksenden, ergreifen Sie bitte folgende Maßnahmen:
- Entfernen Sie bitte alle anhaftenden Füllgutreste. Das ist besonders wichtig, wenn das Füllgut gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht möglich ist, gesundheitsgefährdendes Füllgut vollständig zu entfernen, weil es z.B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

10 Entsorgung

Verpackung

Sämtliche Verkaufs- und Transportverpackungen von Endress+Hauser entsprechen den Vorgaben der deutschen Verpackungsverordnung hinsichtlich Wiederverwendung und Wiederverwertung (Recycling).

Gerät

Endress+Hauser ist bereit, zur Entsorgung anstehende Geräte aus E+H-Produktion gegen eine geringe Gebühr im Rahmen der deutschen Elektronikschrottverordnung zurückzunehmen und zu verwerten. Lieferung frei Endress+Hauser, Hauptstr 1, 79689 Maulburg, Deutschland.

11 Technische Daten

Allgemeine Angaben

Hersteller	Endress+Hauser GmbH+Co.
Gerätebezeichnung	Elektronikeinsatz FEC 22

Arbeitsweise und Systemaufbau

Meßprinzip	Kapazitiv
Signalübertragung	Wechselstromausführung: 2 parallel geschaltete Relais (DPDT) Gleichstromausführung: Schalten der Last über Transistor
Galvanische Trennung	Zwischen Meßstromkreis und Versorgungsstromkreis

Eingang

Meßgröße	Füllhöhe (Grenzstand)
Meßbereiche	Für Leermeldung (unbedeckte Sonde) 10 pF…350 pF
Arbeitsfrequenz	500 kHz

Ausgang

Wechselstromausführung	Zwei potentialfreie Umschaltkontakte (DPDT), belastbar: - bei Wechselstrom 253 V, 6 A max., P~max. 1500 VA, cos φ = 1 - bei Gleichstrom: 30 V, 6 A max. 125 V, 0,2 A max.
Gleichstromausführung	Stromaufnahme ca. 18 mA bei 24 V: - Laststrom bis 350 mA dauernd, max. 55 V, mit Überlast- und Verpolungsschutz - Reststrom im gesperrten Zustand kleiner 10 μA

Einsatzbedingungen

Einbaubedingungen

Einbauhinweise	Einbaulage beliebig. Einbau nur möglich in Gehäusetypen F6, F10 oder T3 (mit hohem Deckel) der Multicap-T oder Multicap-Sonden.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-40 °C…+70 °C
Umgebungstemperaturgrenze	-40 °C…+80 °C
Lagerungstemperatur	-40 °C…+85 °C
Klimaklasse	Klimaschutz nach IEC 68, Teil 2…38, nach Bild 2a
Schutzart	IP 20
Schwingungsfestigkeit	Nach IEC 68 Teil 2-6, 10…55 Hz, 0,15 mm, x,y,z
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittel der Klasse B Störfestigkeit nach EN 61326; Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).

Konstruktiver Aufbau

Gehäusebauform

Bauform	Kompaktgerät
Abmessungen	103 mm x 67 mm x 49 mm
Gewicht	0,3 kg
Werkstoff	Kunststoff
Elektrischer Anschluß	Siehe Kapitel 3, Seite 8-9

Anzeige- und Bedienoberfläche

Außerhalb der Abdeckklappe angeordnet

Leuchtdiode Grün	Betriebsbereitschaft
Leuchtdiode Rot	Schaltzustand: Wechselstromausführung (Relais sind abgefallen) Gleichstromausführung (Schaltausgang ist gesperrt)

Unter der Abdeckklappe angeordnet

5 Leuchtdioden	Anzeige der Abstufungen mit Wertzuordnung
2 Tasten	Abgleich / Wertzuordnung
Drehschalter	Erlaubt die Wahl von 8 Einstellungen (siehe Seite 11)

Hilfsenergie

Wechselstromausführung	Wechselspannung 90 V…253 V, 50/60 Hz, Stromaufnahme ca. 10 mA bei 230 V
Gleichstromausführung	Dreidraht-Gleichstromanschluß PNP, Gleichspannung 10 V…55 V

Zertifikate und Zulassungen

Zertifikate	EG-Baumusterprüfbescheinigung KEMA 99 ATEX 3122, XA 060F/00/a3
CE-Zeichen	Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen aus den EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Bestellinformation

Bestell-Nr.: 942299-0000	FEC 22 in Wechselstromausführung
Bestell-Nr.: 942299-1000	FEC 22 in Gleichstromausführung

Normen, Richtlinien

Ergänzende Dokumentation	Multicap T DC .. TE. Sonde, TI 240F/00/de Multicap T DC .. TA. Sonde, TI 239F/00/de Multicap DC .. E. Sonde, TI 242F/00/de Multicap DC .. A. Sonde, TI 243F/00/de

Index

A
Abgleich bedeckt . . . 12
Abgleich unbedeckt . . . 12
Abgleich unbedeckt und bedeckt . . . 12
Aktive Ansatzkompensation . . . 7
Anzeige- und Bedienelemente . . . 9
Anzeigeelemente . . . 10
Austausch eines Elektronikeinsatzes . . . 18

B
Bedienelemente . . . 10
Bedientasten . . . 10
Bedienung . . . 9, 10
Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 5
Betriebsbereitschaft . . . 10

D
Drehschalterstellungen . . . 10

E
Einbau im Sondengehäuse . . . 8
Einsatzbereich . . . 7
Elektrische Symbole . . . 6
Elektrischer Anschluß . . . 8
Gleichstromausführung im F6/F10-Gehäuse . . . 8
Gleichstromausführung im T3-Gehäuse . . . 9
Wechselstromausführung im F6/F10-Gehäuse . . . 8
Wechselstromausführung im T3-Gehäuse . . . 9
Entsorgung . . . 19

F
Fehlerdiagnose . . . 18
Funktionsprinzip . . . 7

G
Grenzstanddetektion . . . 7
Grüne LED . . . 10

I
Inbetriebnahme . . . 11, 12

K
Kapazität bei Bedeckung . . . 6, 12, 14
Kurzanleitung . . . 4

L
LED-Reihe . . . 10
Leerkapazität . . . 6, 12, 14

M
Manuelle Schaltpunktverschiebung . . . 13
Maximum-Sicherheit . . . 16
Meßeinrichtung . . . 7
Minimum-Sicherheit . . . 16

R
Relais abgefallen . . . 16
Relais angezogen . . . 16
Reparatur . . . 19
Reset . . . 11
Rote LED . . . 10

S
Schaltausgang geschaltet . . . 16
Schaltausgang gesperrt . . . 16
Schaltpunktabstand ΔC . . . 6, 14
Schaltpunktoptimierung . . . 14
Schaltpunktoptimierung ausschalten . . . 15
Schaltpunktoptimierung einschalten . . . 15
Schaltpunktoptimierung nach Abgleich bedeckt . . . 14
Schaltpunktoptimierung nach Abgleich unbedeckt 14
Schaltverzögerung . . . 16
Schaltverzögerung bei Bedeckung . . . 17
Schaltverzögerung bei Freiwerden . . . 17
Schaltzustand . . . 10
Service-Modus . . . 17
Sicherheitshinweise . . . 5, 6

T
Technische Daten . . . 19, 20

V
Verzögerungszeit . . . 17

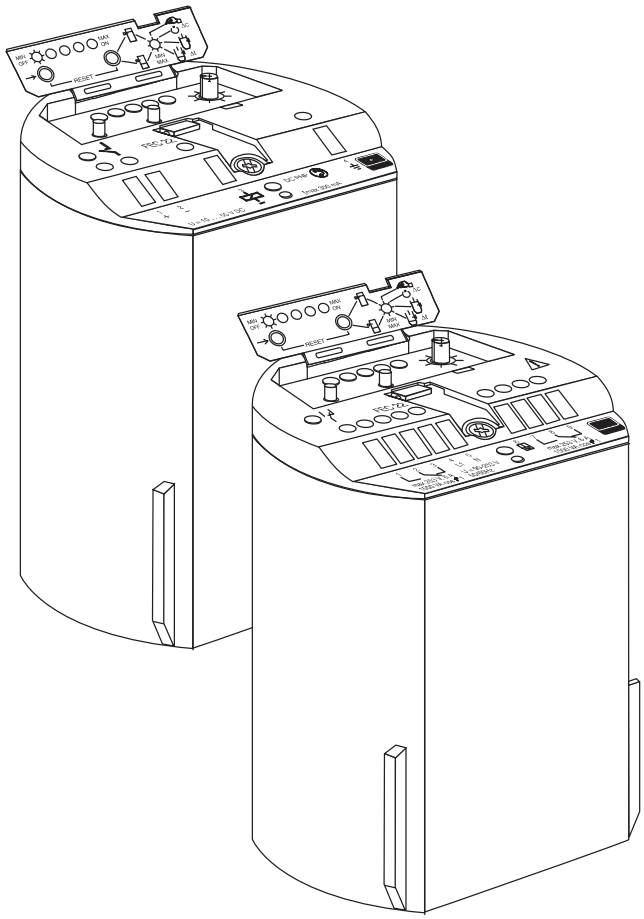
W
Weitere Einstellungen . . . 13, 14, 15, 16, 17
Weitere Symbole . . . 6
Wertzuordnung . . . 11

Z
Zündschutzart . . . 6

BA 160F/00/en/04.03
016904-0000

Electronic insert
FEC 22

Operating Instructions



Endress + Hauser

The Power of Know How

Quick Guide

This Quick Guide enables trained personnel to quickly carry out the standard calibration procedure.

Warning!

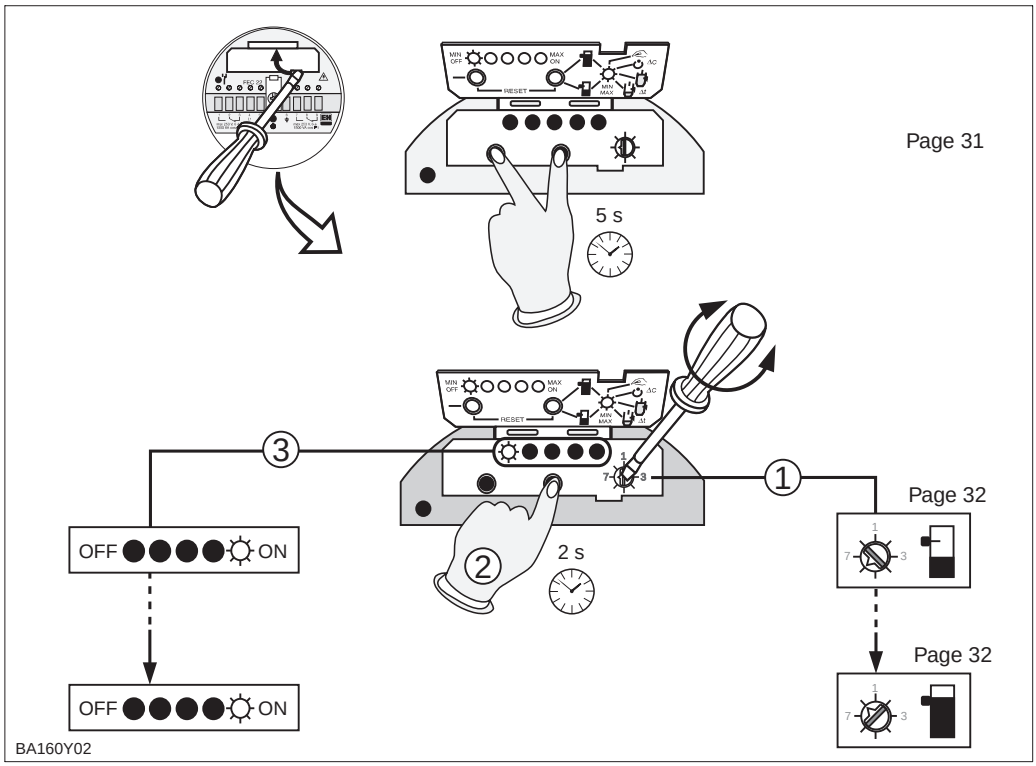
Warning!
This Quick Guide may only be used by trained personnel who have read and are thoroughly familiar with the BA 160 Operating Instructions.

Reset

Calibration when probe uncovered

or / and

Calibration when probe covered



Summary

Switch position		Symbol	☼ = Factory-set values / assigned values: ...		Meaning	Extra information under:
1	1 7 3	Δc	☼ ● ● ● ● 2 pF | 4 pF | 8 pF | 16 pF | 32 pF Δc	left key	Manual switchpoint adjustment	Section 6.1 / Page 33
			<4 pF | 4-8 pF | 8-16 pF | 16-32 pF | >32 pF Δc		Display: actual switchpoint difference ΔC	Section 6.2 / Page 35
2	1 7 3	Δc	OFF ☼ ● ● ● ● ON	left key	Switchpoint optimisation	Section 6.2 / Page 34
3	1 7 3	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	left key	Switching delay when probe covered	Section 6.4 / Page 36
4	1 7 3	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	left key	Switching delay when probe uncovered	Section 6.4 / Page 36
5	1 7 3	MIN MAX	MIN ● ● ● ● ☼ MAX	left key	Minimum/maximum fail-safe	Section 6.3 / Page 36
6	1 7 3		OFF ☼ ● ● ● ● ON	right key 2 s	Calibration when probe uncovered	Section 5.2 / Page 32 Section 5.4 / Page 32
7	1 7 3 1		dC < -4 pF -4 pF < dC < -2 pF -2 pF < dC < +2 pF 2 pF < dC < 4 pF dC > 4 pF ☼ ● ● ● ● dC	Display	Service mode	Section 6.5 / Page 37
8	1 7 3		OFF ☼ ● ● ● ● ON	right key 2 s	Calibration when probe covered	Section 5.3 / Page 32 Section 5.4 / Page 32

Table of Contents

Notes on Safety 25

1 Introduction 27
1.1 Field of Application 27
1.2 Measurement principle 27
1.3 Measuring system 27

2 Mounting 28

3 Electrical Connection 28

4 Operation 29
4.1 Operating elements 30
4.2 Display elements 30

5 Commissioning 31
5.1 Reset to factory-set values (reset) 31
5.2 Calibration when free 32
5.3 Calibration when covered 32
5.4 Calibration when free and covered . . . 32

6 Additional Settings 33
6.1 Manual switchpoint adjustment 33
6.2 Switchpoint optimisation 34
6.3 Minimum/maximum fail-safe mode 36
6.4 Switching delay 36
6.5 Service mode 37

7 Trouble-Shooting and Remedies 38

8 Replacing an Electronic Insert 38

9 Repairs 39

10 Waste Disposal 39

11 Technical Data 39

Index 41

Notes on Safety

Approved Usage

The FEC 22 electronic insert is intended for use as a limit switch in combination with the Multicap or Multicap T probe. It has been designed to operate safely in accordance with current technical standards. If installed incorrectly or used for applications for which it is not intended, however, it is possible that application-related dangers may arise.
The manufacturer accepts no responsibility for any damage arising from incorrect use. Changes or modifications to the equipment which are not expressly approved in this manual or by the bodies responsible for compliance may void the user's authority to operate the equipment. Damaged equipment which may present a hazard must not be operated and is to be marked as defective.

Explosion hazardous areas

When using the measuring system in explosion hazardous areas all local regulations and conditions related to measurement and safety of the measuring points must be observed. These conditions are stated in the certificates.

Installation, commissioning and maintenance

Installation, electrical connections, commissioning and maintenance of this instrument may only be carried out by trained personnel authorised by the operator of the facility. Personnel must read and be thoroughly familiar with these Operating Instructions before carrying them out.

Operation

The instrument may only be operated by personnel who are authorised and trained by the operator of the facility. All instructions in this manual must be observed.

Safety Conventions

In order to highlight safety-relevant or alternative operating procedures in the manual, the following conventions have been used, each indicated by a corresponding icon in the margin.

Safety conventions

Symbol	Meaning
Note!	**Note!** A note highlights actions or procedures which, if not performed correctly, may indirectly affect operation or may lead to an instrument response which is not planned.
Caution!	**Caution!** Caution highlights actions or procedures which, if not performed correctly, may lead to personal injury or incorrect function of the instrument.
Warning!	**Warning!** A warning highlights actions or procedures which, if not performed correctly, will lead to personal injury, a safety hazard or destruction of the instrument

Explosion protection

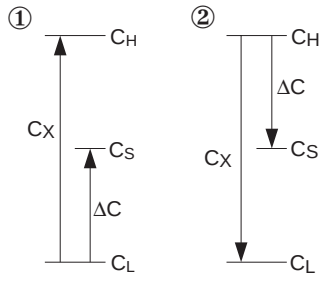
	Explosion hazardous area Symbol used in drawings to indicate explosion hazardous areas. – Devices located in and wiring entering areas with the designation “explosion hazardous areas” must conform with the stated type of protection.
	Safe area (non-explosion hazardous area) Symbol used in drawings to indicate, if necessary, non-explosion hazardous areas. – Devices located in safe areas still require a certificate if their outputs run into explosion hazardous areas.

Electrical symbols

Symbol	Meaning
	Direct voltage A terminal to which or from which a direct current or voltage may be applied or supplied.
	Alternating voltage A terminal to which or from which an alternating (sine-wave) current or voltage may be applied or supplied.
	Grounded terminal A grounded terminal, which as far as the operator is concerned, is already grounded by means of an earth grounding system.
	Protective grounding (earth) terminal A terminal which must be connected to earth ground prior to making any other connection to the equipment.

Symbol	Meaning
	Electromechanical device Identifies terminals to which an external load (e.g. relays, PLC) is connected.
	Change-over contact Indicates terminals for a relay output.
	Change-over contact (Switch) Indicates the LED showing the switching status of the relay in the AC version
	Make contact (No contact) Indicates the LED showing the switching status of the output in the DC version

Other symbols



Symbol	Definition
C_L	Lower calibration point (capacitance when empty)
C_H	Upper calibration point (capacitance when covered)
ΔC	Switchpoint difference
C_S	Switchpoint (switchpoint capacitance)
C_X	Measured change in capacitance, from lower ① or upper ② calibration value: $C_X = 2 \times \Delta C$

Symbol	Definition
dC	Deviation of actual capacitance measured by the instrument from the set switchpoint C_S
LED	LED
DC-PNP	DC version with PNP output
AC-DPDT	AC version with two change-over contacts connected in series (DPDT)

1 Introduction

1.1 Field of Application

The FEC 22 electronic insert is designed as a compact limit switch to be used with the modular family of Multicap probes for limit detection of materials.
It contains all the (microprocessor-controlled) electronics necessary for limit detection and does not require an external switching unit.
The insert is available in two versions:
- AC version with two changeover contacts (DPDT)
- DC version with PNP output

These two versions ensure that it can be used in a wide variety of applications.

1.2 Measurement principle

Limit detection

This limit detection system is based on the capacitive principle, where the probe and vessel wall together form a capacitor. The area between the probe and vessel wall is either filled with air (vessel empty) or the material to be measured (vessel full) according to the product level. The initial capacitance of an empty vessel is much smaller than that of a full vessel, the maximum capacitance being a function of the dielectric constant of the material. This change in capacitance between the initial and final capacitance values activates the limit switch at a preset level.

Active build-up compensation

The FEC 22 can also be used with probes with active build-up compensation for the measurement of liquids which have a high viscosity or tend to form crystals.
Since these media have a strong tendency to form build up on the probe, this combination provides a reliable, maintenance-free measurement.
If extreme build-up occurs or the probe must be mounted in an unfavorable position, a probe with screening and active build-up compensation can be used.

1.3 Measuring system

The FEC 22 electronic insert contains all the electronics for limit switching.
A complete measuring system comprises:

- FEC 22 electronic insert
- Multicap T or Multicap probe
- power supply
- any additional signal transmitters, switching units, control systems (e.g. lamps, horns, relays, PLC, process control systems, etc.)

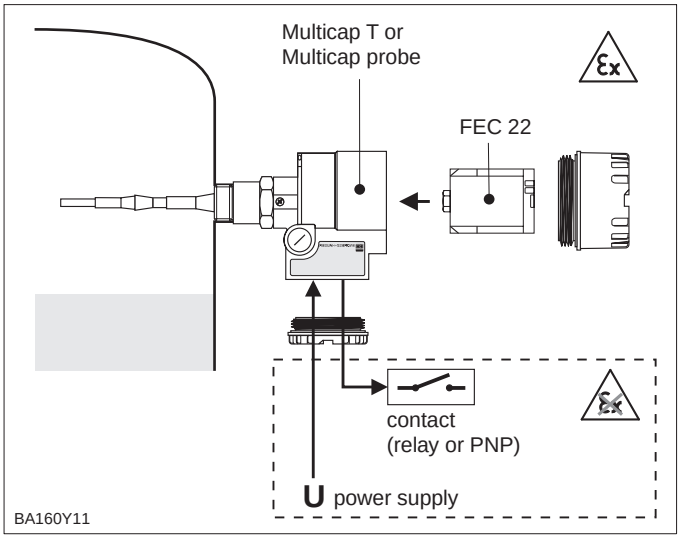


Fig. 1.1
Measuring system

2 Mounting

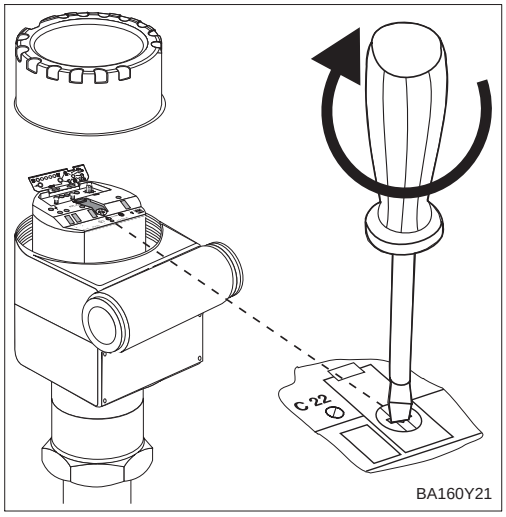


Fig. 2.1
Mounting in the probe housing

The FEC 22 can only be mounted in housings F6 (aluminium housing), F10 (plastic housing) and T3 (aluminium housing with separate connection compartment) of the Multicap and Multicap T probes. All housings must have a raised cover (see Fig. 3.1 and Fig. 3.2).

Procedure

- Unscrew the housing cover.
- Plug the FEC 22 into the slot provided in the housing.
- Tighten the mounting screw on the FEC 22 with a screwdriver.

3 Electrical Connection

General information

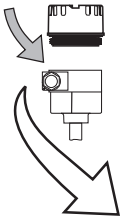
Please note the following before connecting up:
- The power supply rating must correspond to that shown on the electronic insert.
- Turn off the power supply before connecting up.

Explosion hazardous areas

When operated in an explosion hazardous area, observe the specifications on the certificates as well as any local regulations. Refer to the appropriate documentation supplied with the probes.

Connection

Insert the power supply cable through the cable gland on the probe housing. Connect the cable as shown in the wiring diagram. The number of terminals differs depending on the electronic insert and type of housing.



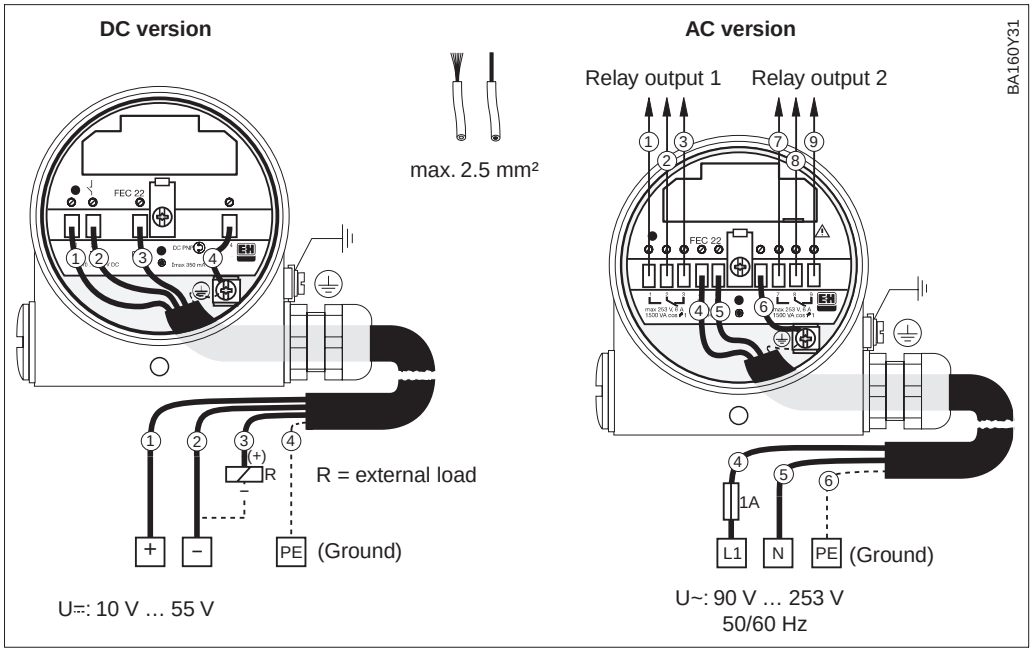
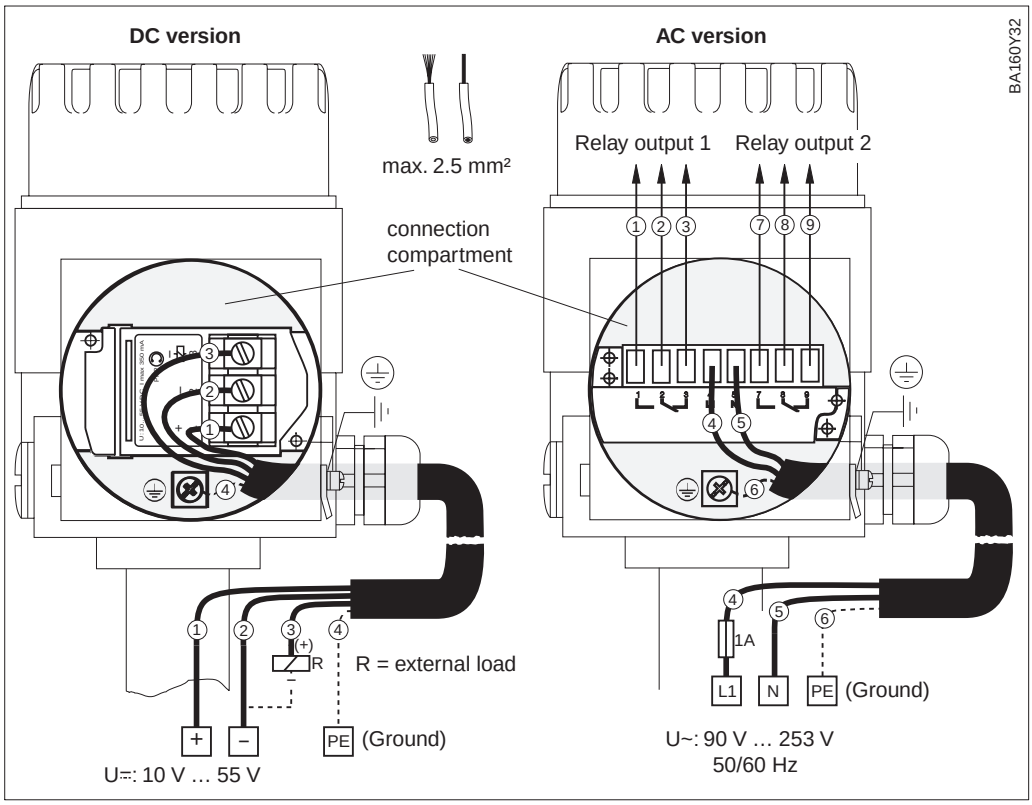


Fig. 3.1
Electrical connection in an ***F6 aluminium housing*** *or* ***F10 plastic housing***



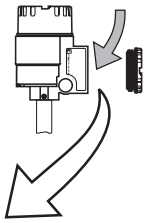


Fig. 3.2
Electrical connection in the ***T3 aluminium housing*** *with separate connection area*

Note!
After wiring up ensure that the cover is screwed down tightly and that the cable entry to the housing is air-tight.

Note!

4 Operation

This section describes how to operate the FEC 22 in the field. One section of the display elements as well as the operating elements of the electronic insert are protected by a cover. This can be raised by inserting a small screwdriver into a recess in it. The inside of the cover has symbols to serve as a quick guide (see Table 5.1 for explanation)

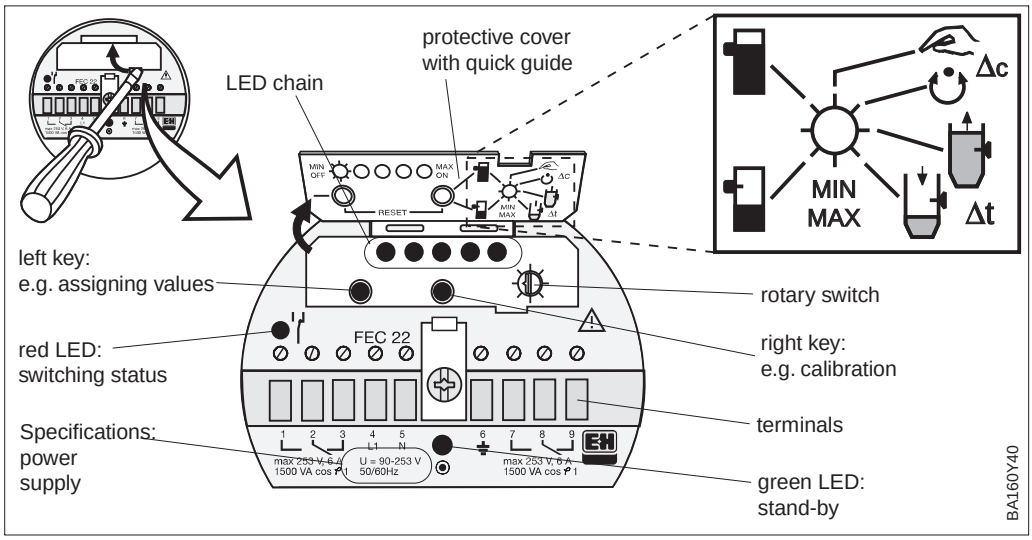


Fig. 4.1
Operating and display elements

4.1 Operating elements

The protective cover houses two keys and a rotary switch.

Keys

Depending on the position of the rotary switch, the left key switches the individual functions on or off or assigns values to a particular function (see Table 5.1). Depending on the position of the rotary switch, the right key carries out the calibrations when the probe is uncovered or covered.

Rotary switch

The rotary switch has eight positions. The symbols on the inside of the protective cover serve as a quick guide and are also given in Table 5.1 along with their meanings and switch positions.

4.2 Display elements

LED chain

The protective cover houses a chain of 5 LEDs. This chain shows the settings of the instrument (see Table 5.1).

Green LED

The green LED indicates stand-by.

Switching status		Function
●	Green LED does not light up	Power supply failure or switched off.
☼	Green LED lights up	The power supply is switched on. The instrument is on stand-by.

Table 4.1
Function of the green LED

Red LED

The red LED indicates the switching status (seeTable 6.1/Page 36).

Switching status		Function	
		DC version	AC version
●	Red LED does not light up	Switching output is connected or power supply failure.	Relays energised or power supply failure.
☼	Red LED lights up	Switching output is blocked.	Relays de-energised.
✺	Red LED flashes	RESET carried out = all parameters are set to factory values. No calibration carried out. Instrument not operating as limit switch.	

Table 4.2
Function of the red LED

5 Commissioning

Note!
The instrument is on stand-by after each calibration procedure (see Section 5.2 to 5.4).
A calibration with both uncovered and covered probe is recommended for critical applications to ensure maximum operational safety (see Section 5.4).

5.1 Reset to factory settings (Reset)

All settings on the instrument are cancelled with a reset.
All factory settings are again used (see Table 5.1).

Procedure
- Press both keys simultaneously for 5 s.
- The red LED flashes, the relays are de-energised (AC version) or the switching output is blocked (DC version).

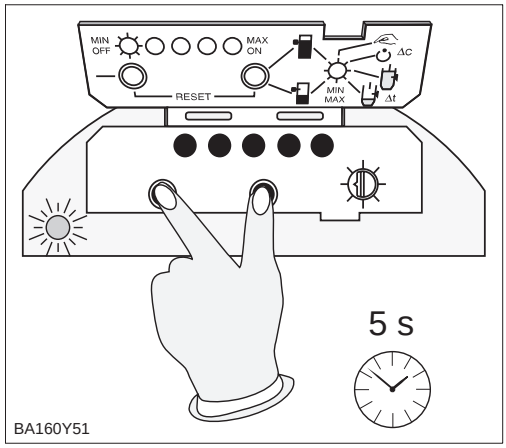


Fig. 5.1
Resetting to factory values

Switch position		Symbol	Assigning values	Meaning
1	1 / 7 / 3	Δc	● ☼ ● ● ● ● 2 pF | 4 pF | 8 pF | 16 pF | 32 pF Δc	Manual switch point adjustment
			<4 pF | 4-8 pF | 8-16 pF | 16-32 pF | >32 pF Δc	Display: actual switch point difference ΔC
2	1 / 7 / 3	Δc	OFF ☼ ● ● ● ● ON	Switch point optimisation
3	1 / 7 / 3	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	Switching delay when probe covered
4	1 / 7 / 3	Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	Switching delay when probe uncovered
5	1 / 7 / 3	MIN MAX	MIN ● ● ● ● ☼ MAX	Minimum/maximum fail-safe
6	1 / 7 / 3		OFF ☼ ● ● ● ● ON	Calibration when probe uncovered
7	1 / 7 / 3		dC < -4 pF -4 pF < dC < -2 pF -2 pF < dC < +2 pF 2 pF < dC < 4 pF dC > 4 pF ☼ ● ● ● ● dC	Service mode
8	1 / 7 / 3		OFF ☼ ● ● ● ● ON	Calibration when probe covered

Table 5.1
Table of functions with assigned values to the LED chain and factory-set values ☼

5.2 Calibration when probe uncovered

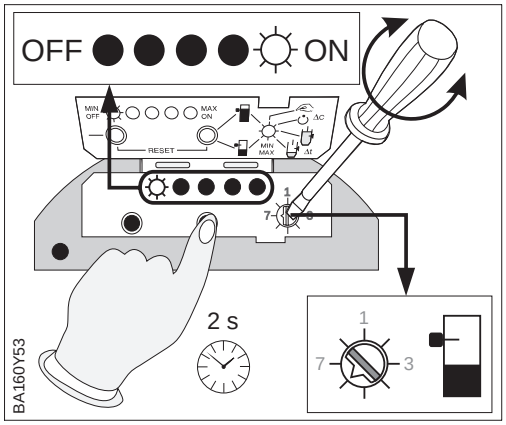


Fig. 5.2
Calibration when probe uncovered

Procedure

- To calibrate an uncovered probe, turn the rotary switch to Position 6.
- When first delivered or after a reset the extreme left LED in the chain lights up: *no calibration carried out.*
- Press the right key for 2 s.
- The extreme right LED in the chain lights up. The calibration has been acknowledged and stored.
- The instrument is now on stand-by.

After a calibration with an uncovered probe the capacitance when empty (C_L) is stored. The switch point C_S is then determined by the threshold value ΔC (factory-set value = 2 pF) with $C_S = C_L + \Delta C$.

5.3 Calibration when probe covered

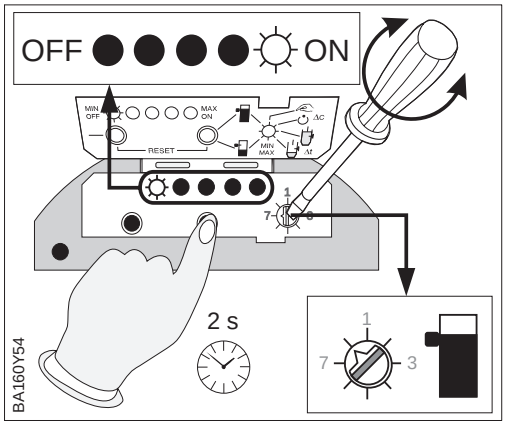


Fig. 5.3
Calibration when probe covered

Procedure

- To calibrate a covered probe turn the rotary switch to Position 8.
- When first delivered or after a reset the extreme left LED in the chain lights up: *no calibration carried out.*
- Press the right key for 2 s.
- The extreme right LED in the chain lights up. The calibration has been acknowledged and stored
- The instrument is now on stand-by.

After calibration with a covered probe the capacitance when probe covered (C_H) is stored. The switch point C_S is then determined by the threshold value ΔC (factory-set value = 2 pF) with $C_S = C_H - \Delta C$.

5.4 Calibration when probe uncovered and covered

A calibration with both uncovered and covered probe is recommended to ensure maximum operational safety. An uncovered or covered probe calibration can always be supplemented at a later date by an appropriate covered or uncovered probe calibration. When both calibrations are carried out, the current switch point will be placed halfway between the two calibration points. The switch point is specified by $C_S = 0.5 \times (C_L + C_H)$. See Section 5.2 and 5.3 for carrying out a calibration with both uncovered and covered probe.

Note!

Note!
Switch point optimisation can no longer be activated when both an uncovered and covered calibration has been carried out. Should it be active when a supplementary calibration is to be carried out, then the function is automatically switched off.

6 Additional Settings

This section describes additional settings which can be carried out after commissioning and calibration.

6.1 Manual switch point adjustment

Function

After **one** calibration (probe uncovered or probe covered), the switch point difference ΔC (factory-set value=2 pF) can then be adjusted manually to 4 pF, 8 pF, 16 pF or 32 pF so that switch point still operates reliably even when the probe is encrusted.
After calibration with an uncovered probe, the switch point capacitance then increases by ΔC resulting in the higher capacitance: $C_S = C_L + \Delta C$. After calibration with a covered probe, the switch point capacitance then decreases by ΔC resulting in the lower capacitance: $C_S = C_H - \Delta C$.

Procedure

- After calibration (probe uncovered or probe covered) turn the rotary switch to Position 1 (factory-set value: ΔC = 2pF).
- Press the left key repeatedly until the appropriate LED in the chain lights up at the required value of ΔC. The switch point capacitance C_S is then adjusted by the value ΔC.

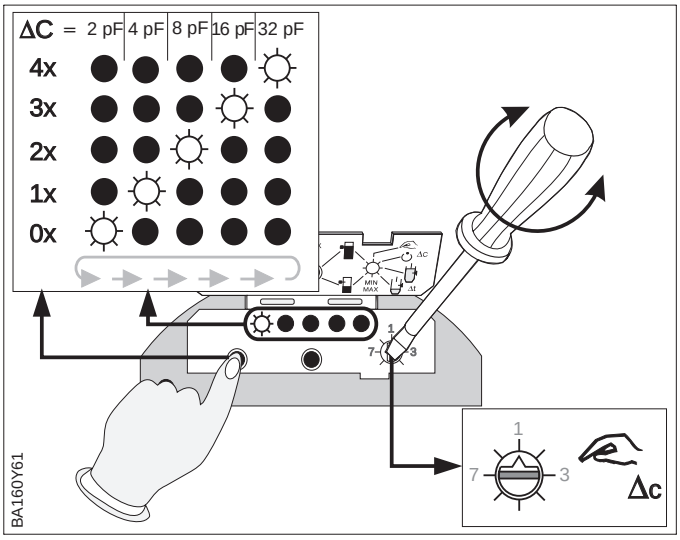


Fig. 6.1
Manual switch point adjustment

Note!
Increasing the switch point difference ΔC leads to a reduction in the sensitivity of the measuring system. After a calibration with both uncovered and covered probe (see Section 5.4), the switch point difference is determined by the two calibrations and cannot be altered.

Note!

6.2 Switch point optimisation

Function

After a calibration with uncovered or covered probe (see Section 5.2, 5.3 and 5.4) the switch point of the FEC 22 can be set either manually (see Section 6.1) or automatically to adjust to the material being measured.

Caution!

Caution!
Switch point optimisation operates **only** with horizontal probes.

Switch point optimisation can be activated after an uncovered or covered probe calibration has been carried out. The procedure for switch point optimisation is similar to that for the simultaneous uncovered and covered probe calibrations. The advantage of this procedure is that the second calibration point does not have to be determined.
The evaluation electronics calculates the switch point and places it halfway between the capacitance when empty (C_L) and the capacitance with probe covered (C_H).

This optimises the signal-to-noise ratio. Error functions caused by changes in capacitance due to build-up on the probe or to properties of the material (conductivity, dielectric constant) are thus minimised.

Switch point optimisation after calibration with probe uncovered

After carrying out a calibration with probe uncovered, the capacitance when empty C_L is permanently stored. When the probe is covered, the FEC 22 automatically determines the capacitance with probe covered C_H. The switch point C_S is then placed halfway between the capacitance when empty C_L and capacitance when probe covered C_H. If the properties of the medium alter and cause a change in the capacitance C_H when covering the probe, then this value is updated and the switch point C_S adjusted accordingly.

Switch point optimisation after calibration with probe covered

After carrying out a calibration with probe covered, the capacitance with probe covered C_H is permanently stored. When the probe is uncovered, the FEC 22 electronic insert automatically determines the empty capacitance C_L. The switch point C_S is then placed halfway between the capacitance when probe covered C_H and the capacitance when probe uncovered C_L. If the properties of the medium alter and cause a change in the capacitance C_L when uncovering the probe, then this value is updated and the switch point C_S adjusted accordingly.

Switch point difference ΔC for switch point optimisation

Switch point optimisation can also be activated with another ΔC value besides the preset value ΔC = 2 pF. If the ΔC value was previously set manually to 4 pF, then it is adjusted only when the change in capacitance C_X (see Page 26) is larger than 2 x ΔC = 8 pF. When de-activating the switch point optimisation, the last calculated switch point capacitance C_S is held and the current switch point difference ΔC is shown on the LED chain (rotary switch in Position 1). Changes can then be made manually.

Cleaning the vessel

Caution!

Caution!
If the vessel and probe are to be cleaned, e.g. CIP, with the switch point optimisation switched on, then the switch point adjusts to the cleaning solution, provided that it produces a larger change in capacitance than the process medium. This might otherwise lead to faulty measurements. In this case switch point optimisation is not recommended.

Switch point optimisation is switched on or off using the operating elements on the FEC 22.

Activating switchpoint optimisation

Procedure
- Turn the rotary switch to Position 2.
- When first delivered or after a reset the extreme left LED in the chain lights up: *switch point optimisation de-activated.*
- Press the right key.
- The extreme right LED in the chain lights up: *switch point optimisation activated.*

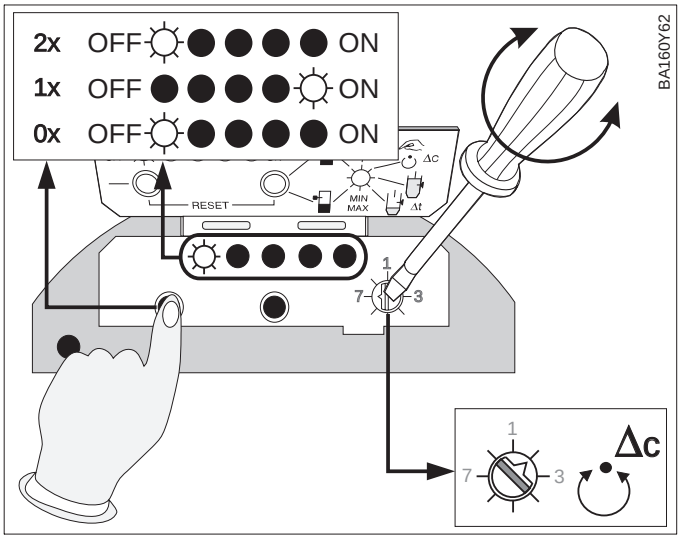


Fig. 6.2
Activating switch point optimisation

Deactivating switch point optimisation

Switch point optimisation can be de-activated (Procedure see Fig. 6.2).
The FEC 22 then operates with the capacitance stored in its memory (capacitance when empty C_L or capacitance when probe covered C_H) and the calculated switch point capacitance C_S. The latter is no longer changed.

Current switch point difference ΔC

Procedure
- Turn the rotary switch to Position 1.
- The current switch point difference ΔC can be read off on the LED chain (Assigning values see Fig. 6.3).

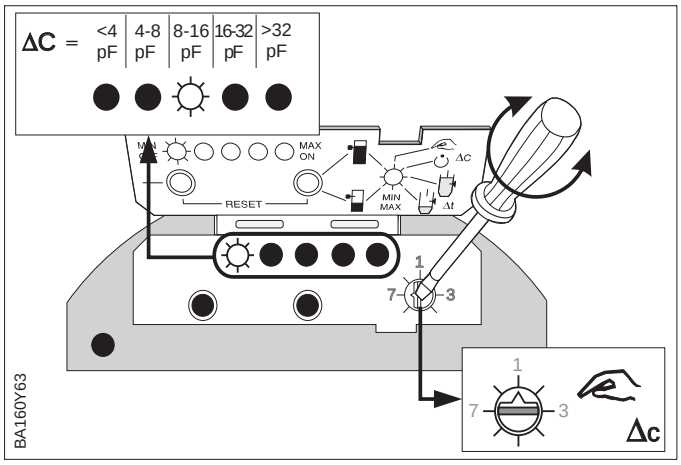


Fig. 6.3
Display of current switch point difference ΔC

Note!
The current switch point difference ΔC (rotary switch in Position 1) can only be displayed if:

- both calibrations (probe uncovered and probe covered) have been carried out
  $\Delta C = 0.5 \times (C_H - C_L)$
- a calibration when probe uncovered has been carried out and switch point optimisation activated
  $\Delta C = C_S - C_L$
- a calibration when probe covered has been carried out and switch point optimisation activated $\Delta C = C_H - C_S$

Note!

6.3 Minimum/maximum fail-safe mode

Function

By using the minimum/maximum fail-safe switching feature, the FEC 22 can be used in all applications where a fail-safe function is required.

	Minimum fail-safe			Maximum fail-safe		
	DC-PNP	AC-DPDT	Red LED	DC-PNP	AC-DPDT	Red LED
Probe covered	1(+) 3 connected	1 2 3 7 8 9 relays energised	●	1(+) 3 blocked	1 2 3 7 8 9 relays de-energised	☼
Probe uncovered	1(+) 3 blocked	1 2 3 7 8 9 relays de-energised	☼	1(+) 3 connected	1 2 3 7 8 9 relays energised	●
U 0 V Power supply failure	1(+) 3 blocked	1 2 3 7 8 9 relays de-energised	●	1(+) 3 blocked	1 2 3 7 8 9 relays de-energised	●

Table 6.1

Setting

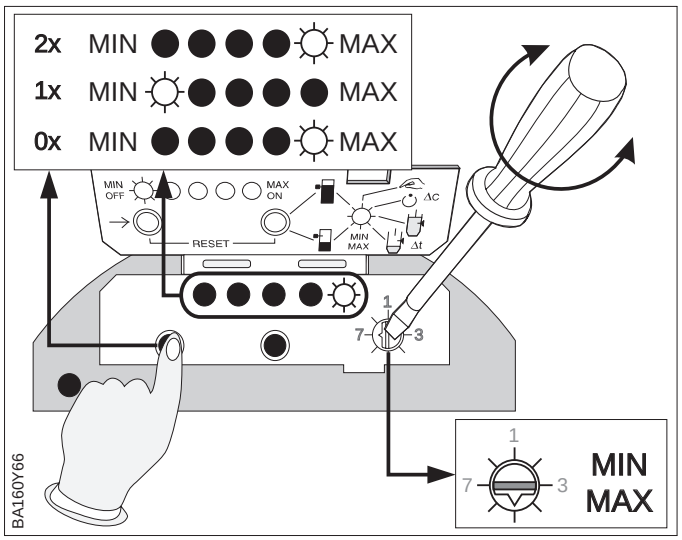


Fig. 6.4
Minimum/maximum fail-safe

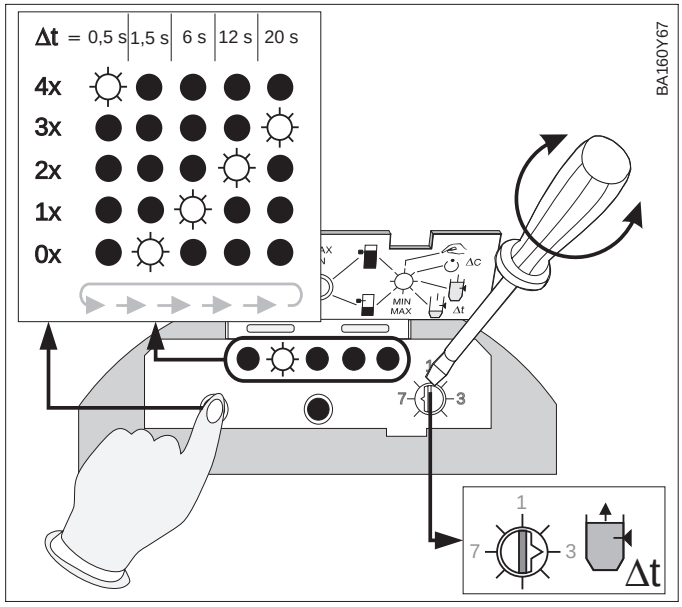
Procedure

- Turn the rotary switch to Position 5.
- When first delivered or after a reset the extreme right LED in the chain lights up: *maximum fail-safe activated.*
- Minimum and maximum fail-safe mode can be toggled by pressing the left key.
- The setting can be read off on the LED chain.

6.4 Switching delay

This function enables the switching delay time to be altered (factory-set value = 1.5 s) so that the electronic insert can switch accordingly when the probe is covered or uncovered.

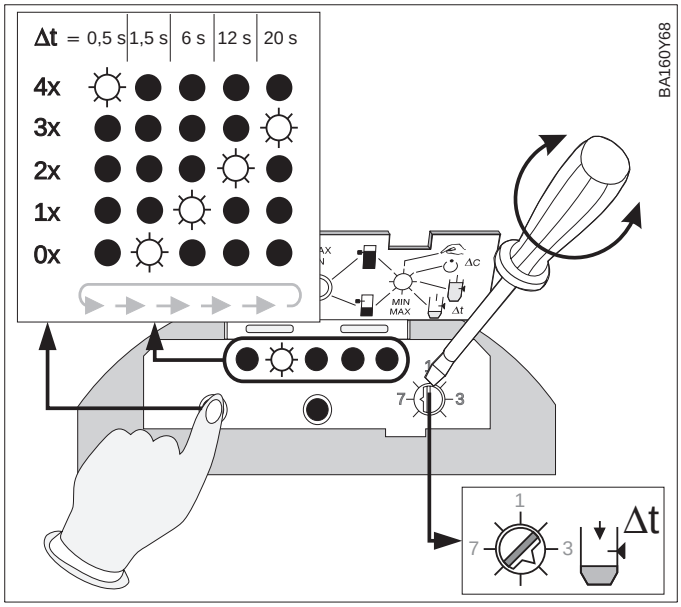
Procedure
- Turn the rotary switch to Position 3.
- When first delivered or after a reset the LED second from the left in the chain lights up: *delay time Δt = 1.5 s.*
- Press the left key repeatedly until the appropriate LED in the chain lights up at the delay time required (Assigning values see Fig. 6.5).



Switching delay when covered

Fig. 6.5
Adjusting the time for switching delay when probe is covered

Procedure
- Turn the rotary switch to Position 4.
- When first delivered or after a reset the LED second from the left in the chain lights up: *delay time Δt = 1.5 s.*
- Press the left key repeatedly until the appropriate LED in the chain lights up at the delay time required (Assigning values see Fig. 6.6).



Switching delay when uncovered

Fig. 6.6
Adjusting the time for switching delay when probe is uncovered

6.5 Service mode

In this mode the deviation dC of the current capacitance measured by the instrument from the set switch point C_S is shown on the LED chain.

Procedure
- Turn the rotary switch to Position 7.
- The deviation dC from the set switch point can be read off on the LED chain (Assigning values see Fig. 6.7).

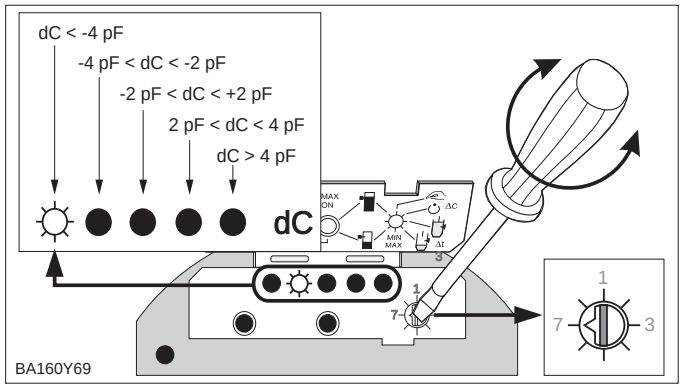


Fig. 6.7
Display of deviation dC from set switch point

7 Trouble-Shooting and Remedies

Error diagnosis	Cause	Remedy
Green and red LED do not light up	Power supply failure or is not switched on	Check electrical connections.
Red LED flashes	No calibration carried out. Instrument does not operate as limit switch.	Carry out calibration.
	Reset carried out = all parameters set to factory values. Instrument does not operate as limit switch.	Carry out calibration.
Red LED lights up	AC version: relay de-energised. DC version: switching output blocked.	
LED chain does not light up	To minimise consumption LED chain switches off approx. 10 min after last entry.	LED chain reactivated by turning the rotary switch or pressing one or both keys. This ensures no parameters are altered.
	Power supply failure. Green LED does not light.	Check electrical connections.
Switch point optimisation cannot be activated.	Both calibrations have already been carried out.	1. Carry out reset 2. Carry out a calibration. 3. Activate switch point optimisation.

Table 7.1
Trouble-Shooting and Remedies

Note!

Note!
If additional error messages occur or the error cannot be remedied: refer to the Operating Instructions or contact E+H.

8 Replacing an Electronic Insert

If the electronic insert is to be replaced then the following procedure should be carried out:

Removal

- Switch off all power supply to the electronic insert.
- Remove all electric connections to the electronic insert.
- Unscrew the mounting screw of the electronic insert.
- Remove the electronic insert from the probe housing.

Insertion

- Check that the specifications on the electronic insert agree with the power supply rating before inserting the electronic insert.
- Plug the new electronic insert into the slot in the housing.
- Screw down the mounting screw on the electronic insert securely.
- Connect cabling.

Calibration

- Switch on the power supply.
- Carry out a reset and then recalibrate using the settings required (see Section 5 and 6).

9 Repairs

Electronic insert

Should the FEC 22 electronic insert need to be repaired by Endress+Hauser, please send it with a note containing the following information:
- An exact description of the application for which it was used.
- The chemical and physical properties of the product measured.
- A short description of the fault.

Probe

Special precautions must be observed when sending the probe and its FEC 22 for repair:
- Remove all traces of product. This is particularly important if the product can impair health, i.e. corrosive, poisonous, carcinogenic, radioactive etc..
- If the last traces of dangerous products cannot be removed, e.g. product has penetrated into fissures or diffused into plastic parts, we kindly ask you not to send the probe for repair.

10 Waste Disposal

Packaging

All sales and transport packaging from Endress+Hauser is produced in conformance to the regulations governing packing for reuse and recycling.

Instruments

For a small charge, Endress+Hauser will accept and recycle any instruments manufactured in its own E+H production program. These will then be disposed of according to the German regulations covering the disposal of electronics. Delivery to Endress+Hauser, Hauptstr 1,
79689 Maulburg, Germany.

11 Technical Data

General specifications

Manufacturer	Endress+Hauser GmbH+Co.
Designation	FEC 22 electronic insert

Operation and system design

Measuring principle	Capacitive
Signal processing	AC version: 2 relays connected in parallel (DPDT) DC version: Load switching via transistor
Electrical isolation	Between measuring loop and power supply loop

Input

Measured variable	Level (limit)
Range of capacitance	For empty detection (uncovered probe) 10 pF…350 pF
Operating frequency	500 kHz

Output

AC version	Two change-over contacts (DPDT), to withstand load: - AC 253 V, 6 A max., P~max. 1500 VA, cos φ = 1 - DC: 30 V, 6 A max. 125 V, 0.2 A max.
DC version	Consumption approx. 18 mA at 24 V: - Load current up to 350 mA continuous, max. 55 V, with overload and reverse current protection - Residual current when blocked less than 10 μA

Operating conditions

Installation

Mounting	In any orientation. Mounting only in housings F6, F10 or T3 (with raised cover) of Multicap T or Multicap probes.

Environmental conditions

Ambient temperature range	-40 °C…+70 °C
Limiting temperature range	-40 °C…+80 °C
Storage temperature range	-40 °C…+85 °C
Climatic class	Climatic protection to IEC 68, Part 2…38, Fig. 2a
Ingress protection	IP 20
Vibration resistance	To IEC 68 Part 2-6, 10…55 Hz, 0.15 mm, x,y,z
Electromagnetic compatibility	Interference Emission to EN 61326; Electrical Equipment Class B Interference Immunity to EN 61326; Annex A (Industrial) and NAMUR Recommendation NE 21 (EMC).

Mechanical construction

Housing

Design	Compact instrument
Dimensions	103 mm x 67 mm x 49 mm
Weight	0.3 kg
Material	Plastic
Electrical connection	See Section 3, Page 28-29

User interface

Outside the protective cover

Green LED	Stand-by
Red LED	Switching status: AC version (relays de-energised) DC version (switching output blocked)

Under the protective cover

5 LEDs	Display of gradations with values
2 keys	Calibration / assigning values
Rotary switch	For selecting 8 different settings (see Page 31)

Power supply

AC version	AC 90 …253 V, 50/60 Hz, current consumption approx. 10 mA at 230 V
DC version	Three-wire DC connection PNP, DC 10 V…55 V

Certificates and approvals

Certificates	EC-Type-examination certificate KEMA 99 ATEX 3122, XA 060F/00/a3
CE Mark	By attaching the CE Mark, Endress+Hauser confirms that the electronic insert FEC 22 fulfils all legal requirements of the relevant EC directives.

Ordering

Order No.: 942299-0000	FEC 22 in AC version
Order No.: 942299-1000	FEC 22 in DC version

Standards, guidelines

Supplementary Documentation	Multicap T DC .. TE. probe, TI 240F/00/en Multicap T DC .. TA. probe, TI 239F/00/en Multicap DC .. E. probe, TI 242F/00/en Multicap DC .. A. probe, TI 243F/00/en

Index

A
Activating switchpoint optimisation 35
Active build-up compensation 27
Additional settings 33, 34, 35, 36, 37
Approved usage 25
Assigning values 31

C
Calibration when probe covered 32
Calibration when probe uncovered 32
Calibration when probe uncovered and covered . 32
Capacitance when covered 26, 32, 34
Capacitance when empty 26, 32, 34
Commissioning 31, 32

D
Delay time 37
Display elements 30

E
Electrical connection 28
AC version in F6/F10 housing 28
AC version in the T3 housing 29
DC version in F6/F10 housing 28
DC version in the T3 housing 29
Electrical symbols 26
Error diagnosis 38
Explosion protection 26

F
Field of Application 27

G
Green LED 30

K
Keys 30

L
LED chain 30
Limit Detection 27

M
Manual switchpoint adjustment 33
Maximum fail-safe 36
Measurement principle 27
Measuring system 27
Minimum fail-safe 36
Mounting in the probe housing 28

N
Notes on safety 25

O
Operating and display elements 29
Operating elements 30
Operation 29, 30
Other symbols 26

R
Red LED 30
Relays de-energised 36
Relays energised 36
Repairs 39
Replacing an electronic insert 38
Reset 31
Rotary switch positions 30

S
Safety conventions 26
Service mode 37
Stand-by 30
Switching delay 36
Switching delay when covered 37
Switching delay when uncovered 37
Switching output blocked 36
Switching output connected 36
Switching status 30
Switch point difference ΔC 26, 34
Switch point optimisation 34
Switch point optimisation after calibration when covered 34
Switch point optimisation after calibration when uncovered 34
Switch point optimisation, de-activating 35

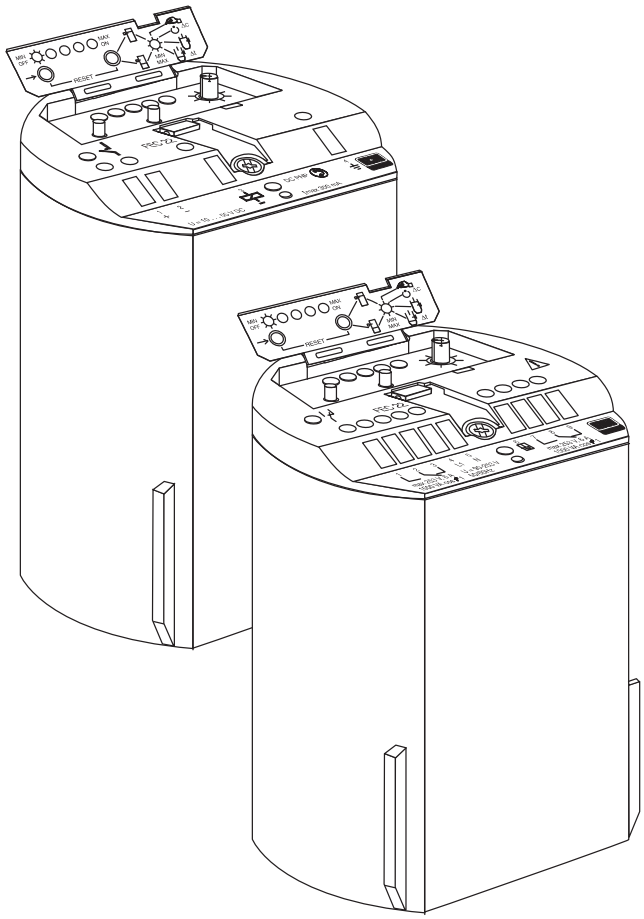
T
Technical data 39, 40

W
Waste disposal 39

BA 160F/00/fr/04.03
016904-0000

Electronique
FEC 22

Instructions de mise en service



Endress + Hauser

The Power of Know How

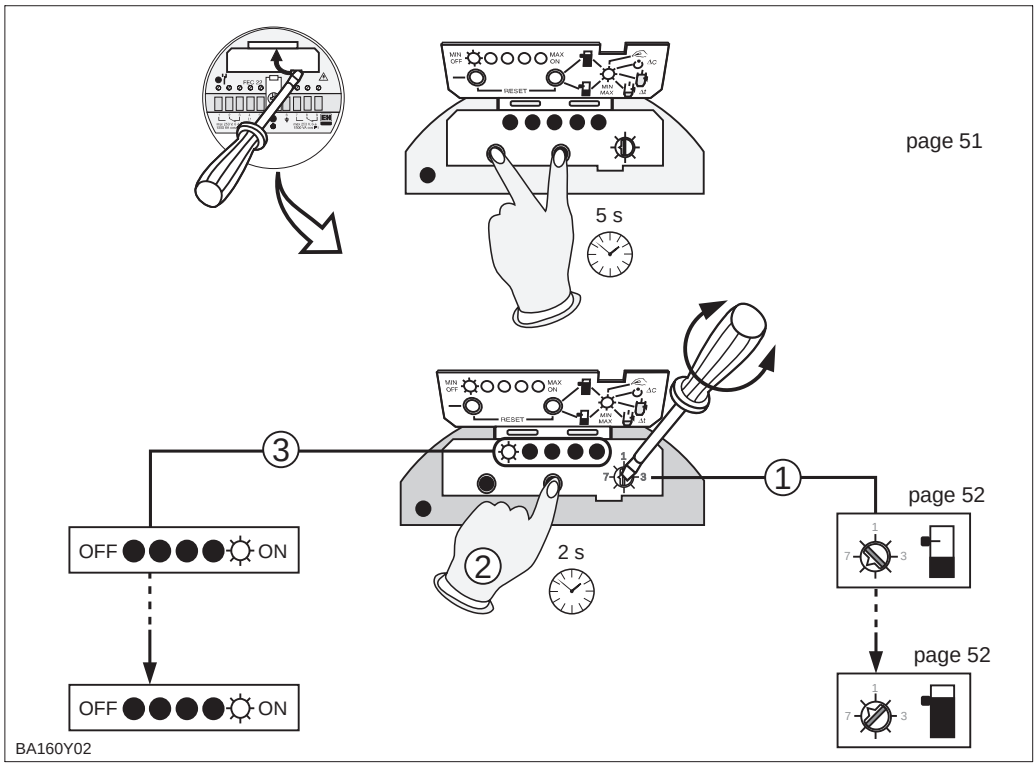
Instructions en bref

Ces instructions permettent une mise en service rapide par un personnel spécialisé

Avertissement!

Avertissement
Ces instructions s'adressent uniquement au personnel qui a entièrement lu et compris le manuel de mise en service BA 160F.

Reset



Etalonnage sonde découverte

et/ou

Etalonnage sonde recouverte

Tableau

Position commutateur		Symbole	= Réglage par défaut/attribution valeur avec ...		Signification	Informations complémentaires:
1		Δc	☼ ● ● ● ● 2 pF | 4 pF | 8 pF | 16 pF | 32 pF Δc	touche gauche	Décalage manuel du point de commutation	section 6.1 / p. 53
			<4 pF | 4-8 pF | 8-16 pF | 16-32 pF | >32 pF Δc		Affichage: décalage actuel, point de commutation ΔC	section 6.2 / p. 55
2		Δc	OFF ☼ ● ● ● ● ON	touche gauche	Optimisation du point de commutation	section 6.2 / p. 54
3		Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	touche gauche	Temporisation de commutation au recouvrement	section 6.4 / p. 56
4		Δt	● ☼ ● ● ● 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s Δt	touche gauche	Temporisation de commutation au découvrement	section 6.4 / p. 56
5		MIN MAX	MIN ● ● ● ● ☼ MAX	touche gauche	Sécurité min. ou max.	section 6.3 / p. 56
6			OFF ☼ ● ● ● ● ON	touche droite 2 s	Etalonnage sonde découverte	section 5.2 / p. 52 section 5.4 / p. 52
7			dC < -4 pF -4 pF < dC < -2 pF -2 pF < dC < +2 pF 2 pF < dC < 4 pF dC > 4 pF ☼ ● ● ● ● dC	affichage	Mode maintenance	section 6.5 / p. 57
8			OFF ☼ ● ● ● ● ON	touche droite 2 s	Etalonnage sonde recouverte	section 5.3 / p. 52 section 5.4 / p. 52

Sommaire

Conseils de sécurité 45

1 Introduction 47
1.1 Domaine d'application 47
1.2 Principe de fonctionnement 47
1.3 Ensemble de mesure 47

2 Montage 48

3 Raccordement électrique 48

4 Utilisation 49
4.1 Eléments de commande 50
4.2 Eléments d'affichage 50

5 Mise en service 51
5.1 Retour aux valeurs par défaut (reset) . . . 51
5.2 Etalonnage avec sonde découverte . . . 52
5.3 Etalonnage avec sonde recouverte . . . 52
5.4 Etalonnage sonde recouverte et découverte 52

6 Autres réglages 53
6.1 Décalage manuel du point zéro 53
6.2 Optimisation du point de commutation . . 54
6.3 Sécurité de fonctionnement minimum ou maximum 56
6.4 Temporisation à la commutation 56
6.5 Mode de maintenance 57

7 Recherche et suppression des défauts . . . 58

8 Remplacement d'une électronique 58

9 Réparations 59

10 Caractéristiques techniques 59

Index 61

Conseils de sécurité

Utilisation conforme à l'objet

L'électronique FEC 22 doit uniquement être utilisée avec une sonde Multicap ou Multicap T pour la détection de niveau. Elle a été construite selon les derniers acquis en technique de sécurité et conformément aux directives CE en vigueur. Cependant, une utilisation non conforme à l'objet ou aux consignes peut engendrer des situations dangereuses, pour lesquelles Endress + Hauser ne saurait être tenu pour responsable. Seules les modifications et réparations de l'appareil expressément signalées dans cette notice sont autorisées. Les appareils endommagés doivent être mis hors service et signalés comme tel.

Zone explosible

Si le système de mesure est utilisé en zone explosible, tenir compte des normes nationales afférentes et des instructions figurant dans les certificats.

Montage et mise en service

Le montage, le raccordement électrique, la mise en service, l'exploitation et la maintenance de l'ensemble de mesure ne doivent être effectués que par du personnel qualifié et autorisé, qui aura préalablement lu et compris la présente notice.

Utilisation

La manipulation de ce matériel ne peut être effectuée que par du personnel qualifié, instruit et autorisé par l'exploitant de l'installation. Les directives de cette notice doivent être respectées.

Conseils de sécurité

Afin de mettre la nature des différentes opérations en évidence, une convention a été établie à l'aide des symboles situés en marge du texte.

Conseils de sécurité

Symbole	Signification
Remarque!	**Remarque!** Ce symbole signale les actions ou procédures susceptibles de perturber indirectement le fonctionnement des appareils ou de générer des réactions imprévues si elles n'ont pas été menées correctement.
Attention!	**Attention!** Ce symbole signale les actions ou les procédures qui risquent d'entraîner des dommages corporels ou des dysfonctionnements d'appareils si elles n'ont pas été menées correctement.
Avertissement!	**Avertissement!** Ce symbole signale les actions ou les procédures qui risquent d'entraîner de sérieux dommages corporels ou des dégâts d'appareil irréparables.

Protection antidéflagrante

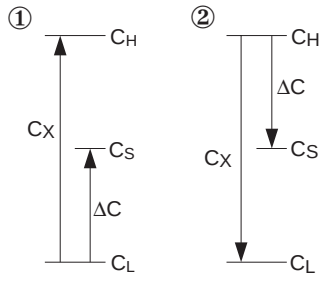
	Zone explosible Ce symbole représente dans les schémas la zone explosible. – Les appareils qui se situent dans cette zone ou leurs câbles doivent avoir la protection antidéflagrante adéquate.
	Zone sûre (zone non explosible) Ce symbole représente dans les schémas la zone non explosible. – Les appareils qui se situent dans cette zone doivent être également être certifiés si des circuits qui leur sont raccordés pénètrent en zone explosible.

Symboles électriques

Symbole	Signification
	Courant continu Borne à laquelle est appliquée une tension continue ou traversée par un courant continu.
	Courant alternatif Borne à laquelle est appliquée une tension alternative (sinusoïdale) ou traversée par une tension alternative.
	Raccordement de terre Borne, qui du point de vue de l'utilisateur est déjà mise à la terre.
	Terre Borne à mettre à la terre avant tout autre raccordement.

Symbole	Signification
	Commande électro-mécanique Désigne la borne permettant le raccordement d'une charge externe (par ex. relais, API).
	Contact inverseur Désigne les bornes pour une sortie relais.
	Contact inverseur Désigne la diode de l'état de commutation du relais en version courant alternatif.
	Contact de fermeture Désigne la diode de l'état de commutation du relais en version courant continu

Autres symboles



Symbole	Définition
C_L	Point d'étalonnage inférieur (capacité au découvrement)
C_H	Point d'étalonnage supérieur (capacité au recouvrement)
ΔC	Ecart point de commutation
C_S	Point de commutation (capacité)
C_X	Variation de capacité mesurée, par rapport à la valeur de réglage ① inférieure ou ② supérieure: $C_X = 2 \times \Delta C$

Symbole	Définition
dC	Ecart entre la capacité mesurée par l'appareil et le point de commutation C_S réglé
DEL	Diode électroluminescente
DC-PNP	Version courant continue avec sortie PNP
AC-DPDT	Version courant alternatif avec deux contacts inverseurs en parallèle (DPDT).

1 Introduction

1.1 Domaine d'application

L'électronique FEC 22 reliée à une sonde de la famille Multicap constitue un appareil compact pour la détection de niveau de produits divers. Le module piloté par microprocesseur contient tous les éléments électroniques nécessaires à la détection de niveau et ne nécessite pas de transmetteur complémentaire.
L'électronique FEC 22 existe en deux versions :
- Version courant alternatif avec deux contacts inverseurs en parallèle (DPDT)
- Version courant continu avec sortie PNP

1.2 Principe de fonctionnement

Détection de seuil

La sonde capacitive et la paroi du réservoir forment un condensateur électrique. L'espace entre la sonde et la paroi est occupé soit par de l'air (réservoir vide), soit par du produit (réservoir plein). Lorsque le réservoir est vide, la capacité initiale est nettement plus faible que la capacité maximale mesurée atteinte lorsque le réservoir est plein, et fonction également du coefficient diélectrique du produit. Cette variation de capacité entre vide et plein conduit, après un réglage adéquat, à la commutation de la sortie signalisation de niveau.

Compensation active de colmatage

L'ensemble constitué d'une sonde capacitive avec compensation active de colmatage (blindage actif) et de l'électronique FEC 22 offre la solution idéale pour une détection très fiable, et ne nécessitant pas d'entretien, des liquides qui colmatent ou cristallisent fortement, et ceci sans entretien. Pour les cas de colmatage extrême et de conditions d'implantation défavorables, il est possible de combiner blindage passif et blindage actif.

1.3 Ensemble de mesure

Le module FEC 22 comporte une électronique complète. De ce fait, l'ensemble de mesure se limite aux éléments suivants :

- électronique FEC 22
- sonde Multicap ou Multicap T
- source de tension
- dispositifs de signalisation raccordés, par ex. lampes, klaxons, relais, API, SNCC, etc.

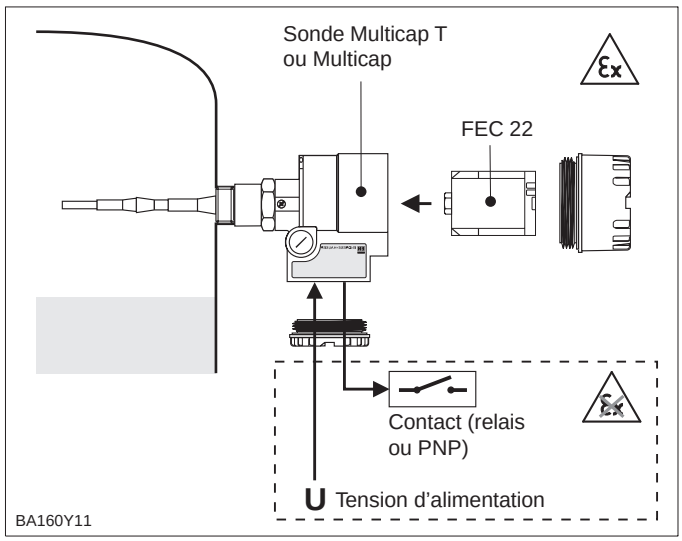


Fig. 1.1
Ensemble de mesure

2 Montage

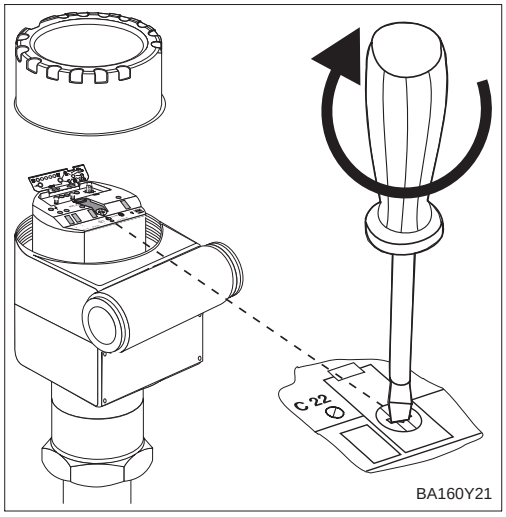


Fig. 2.1
Montage dans le boîtier de la sonde

L'électronique FEC 22 ne peut être montée que dans les boîtiers type F6, F10 et T3 (avec couvercle surélevé) des sondes Multicap T et Multicap.

Procédure
- Dévisser le couvercle.
- Enficher l'électronique FEC 22 dans le boîtier, sur le connecteur prévu à cet effet.
- Serrer la vis de fixation de l'électronique FEC 22.

3 Raccordement électrique

Remarques générales

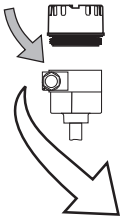
Avant d'effectuer le raccordement, observer les points suivants :
- la tension d'alimentation doit concorder avec les indications figurant sur l'électronique
- interrompre l'alimentation avant de brancher l'appareil.

Zone Ex

En cas d'utilisation en zone Ex, tenir compte des normes nationales en vigueur et des indications figurant dans les certificats. Voir à ce propos la documentation relative aux sondes.

Raccordement

Faire passer le câble d'alimention à travers l'entrée de câble du boîtier de sonde et le raccorder aux bornes conformément au schéma ci-dessous. Le nombre de bornes varie en fonction de la version de l'électronique et du type de boîtier (voir schémas de raccordement).



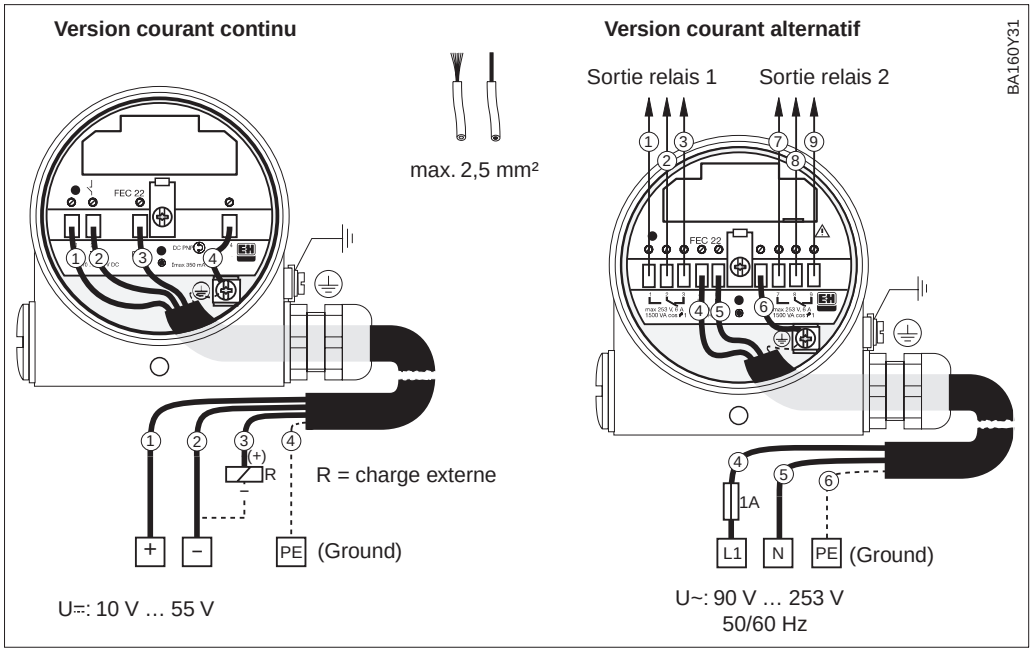
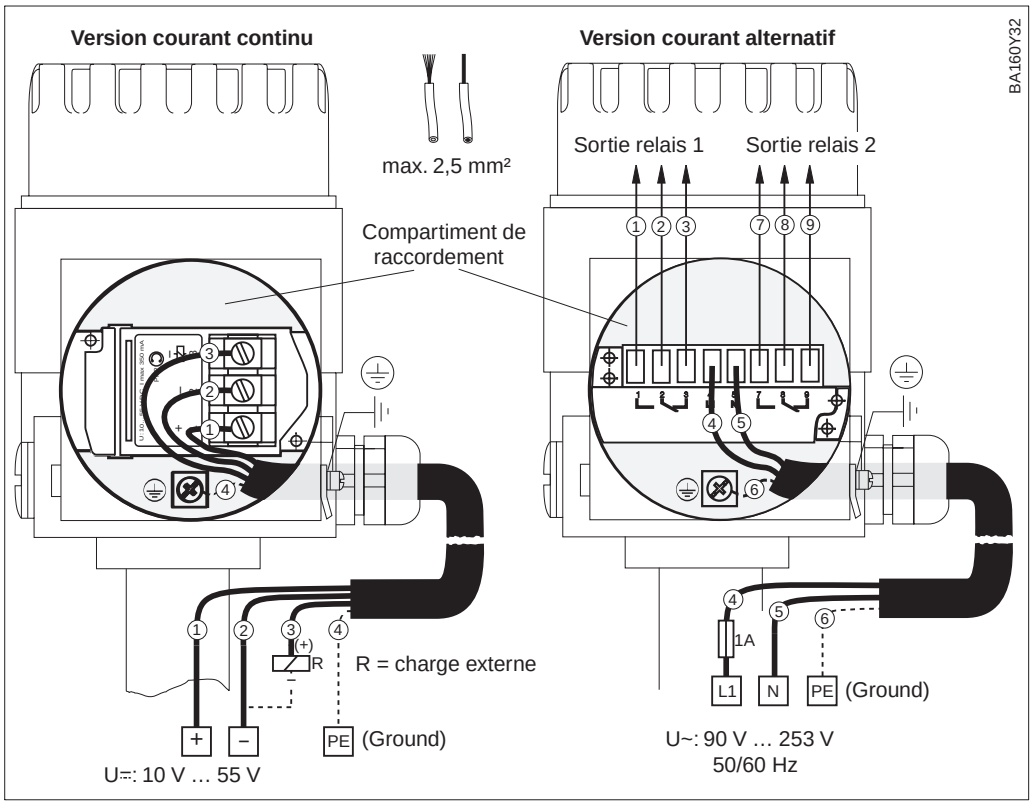


Fig. 3.1
Raccordement électrique dans le boîtier de sonde en ***aluminium type F6*** *ou* ***synthétique type F10***



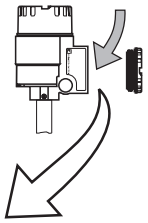


Fig. 3.2
*Raccordement électrique dans le boîtier de sonde en **aluminium type T3** avec compartiment de raccordement séparé*

Remarque!
Après le raccordement, s'assurer que le couvercle est correctement vissé et que les entrées de câble du boîtier de sonde sont étanches.

Remarque!

4 Utilisation

Ce chapitre décrit l'utilisation de l'électronique FEC 22 sur site. Une partie des éléments d'affichage et de commande se trouve sous un cache de protection que l'on soulève avec un tournevis. Sur la face intérieure du cache se trouvent les symboles d'instructions de mise en service rapide (voir explications section 5.1).

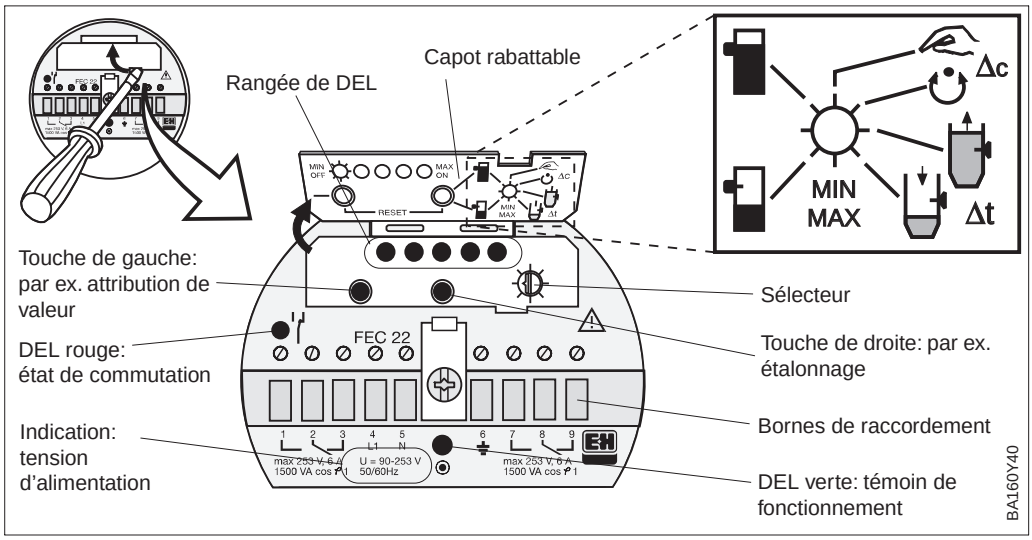


Fig. 4.1
Emplacement des éléments d'affichage et de commande

4.1 Eléments de commande

Sous le cache se trouvent deux touches et un sélecteur rotatif.

Touches de commandes

En fonction de la position du sélecteur, la touche de gauche permet d'activer ou de désactiver les diverses fonctions ou d'attribuer les valeurs correspondant aux fonctions (voir tableau 5.1).
La touche de droite permet, selon la position du sélecteur, d'effectuer un étalonnage avec sonde recouverte ou découverte.

Sélecteur

Le sélecteur rotatif possèce 8 positions. Le tableau 5.1 répertorie les symboles qui figurent sur l'envers du cache de protection, ainsi que leur signification et les positions du sélecteur rotatif qui leur correspondent.

4.2 Eléments d'affichage

Rangée de DEL

Sous le cache se trouve une rangée de 5 DEL qui indiquent les réglages de l'appareil (voir tableau 5.1).

DEL verte

La DEL verte est le témoin de fonctionnement.

Etat de commutation		Fonction
●	DEL verte éteinte	Coupure de courant ou appareil hors tension.
☼	DEL verte allumée	Appareil sous tension, prêt à l'emploi.

Tableau 4.1:
Fonction de la touche verte

DEL rouge

La DEL rouge affiche l'état de commutation.

Etat de commutation		Fonction	
		Version courant continu	Version courant alternatif
●	DEL rouge éteinte	Sortie passante ou coupure de courant	Relais attirés ou coupure de courant
☼	DEL rouge allumée	Sortie bloquée	Relais retombés
✺	DEL clignote	RESET = retour aux valeurs par défaut Aucun étalonnage n'a été effectué. L'appareil ne fonctionne pas encore en détecteur.	

Tableau 4.2
Fonction de la DEL rouge

5 Mise en service

Remarque!
L'appareil est disponible après chaque étalonnage (voir sections 5.2 à 5.4). Pour un maximum de sécurité dans les applications difficiles, il est conseillé de faire un étalonnage avec sonde couverte et découverte (voir section 5.4).

Remarque!

5.1 Retour aux valeurs par défaut (reset)

Un reset rétablit les valeurs réglées en par défaut (voir tableau 5.1).

Procédure
- Appuyer simultanément sur les deux touches durant 5 s.
- La DEL rouge clignote, les relais retombent (version courant alternatif) ou la sortie commutation est bloquée (version courant continu).

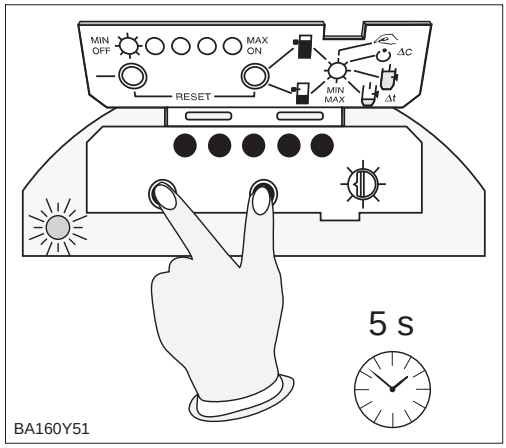


Fig. 5.1
Retour aux valeurs par défaut

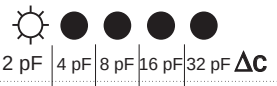
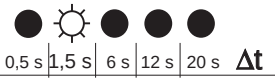
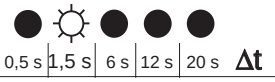
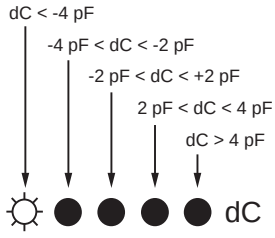
Position sélecteur		Symbole	Attribution de valeur	Signification
1			 2 pF | 4 pF | 8 pF | 16 pF | 32 pF **Δc**	Décalage manuel du point de commutation
			<4 pF | 4-8 pF | 8-16 pF | 16-32 pF | >32 pF **Δc**	Affichage: décalage actuel du point de commutation en cours, ΔC
2			OFF ON	Optimisation du point de commutation
3			 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s **Δt**	Temporisation de la commutation au recouvrement
4			 0,5 s | 1,5 s | 6 s | 12 s | 20 s **Δt**	Temporisation de la commutation au découvrement
5		MIN MAX	MIN MAX	Sécurité min. ou max.
6			OFF ON	Etalonnage sonde découverte
7			 dC < -4 pF; -4 pF < dC < -2 pF; -2 pF < dC < +2 pF; 2 pF < dC < 4 pF; dC > 4 pF; dC	Mode maintenance
8			OFF ON	Etalonnage sonde recouverte

Tableau 5.1
Tableau des fonctions de la rangée de DEL et réglages par défaut avec attribution des valeurs ☼

5.2 Etalonnage avec sonde découverte

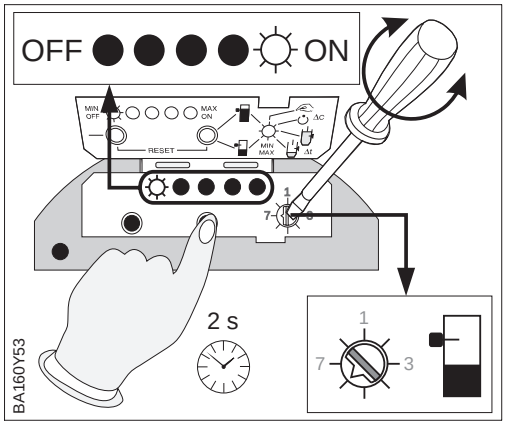


Fig. 5.2
Etalonnage avec sonde découverte

Procédure

- Mettre le sélecteur en position 6, pour l'étalonnage d'une sonde découverte.
- A la livraison, ou après reset, la DEL entièrement à gauche clignote: *pas d'étalonnage effectué.*
- Appuyer sur la touche de droite durant 2 s
- La DEL entièrement à droite clignote. L'étalonnage a été accepté et mémorisé.
- L'appareil est prêt à fonctionner.

Après un étalonnage avec sonde découverte, la capacité de réservoir vide (C_L) est mémorisée. Le point de commutation C_S est défini par le seuil de commutation ΔC (valeur par défaut = 2 pF) avec $C_S = C_L + \Delta C$.

5.3 Etalonnage avec sonde recouverte

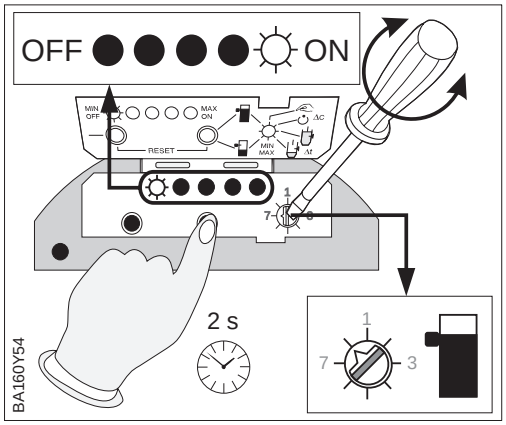


Fig. 5.3
Etalonnage avec sonde recouverte

Procédure

- Mettre le sélecteur en position 8 pour l'étalonnage d'une sonde recouverte.
- A la livraison, ou après un reset, la DEL entièrement à gauche clignote: *pas d'étalonnage effectué.*
- Appuyer sur la touche de droite durant 2 s
- La DEL entièrement à droite clignote. L'étalonnage a été pris en compte et mémorisé.
- L'appareil est prêt à fonctionner.

Après un étalonnage avec sonde recouverte, la capacité au recouvrement (C_H) est mémorisée. Le point de commutation C_S est défini par le seuil de commutation ΔC (valeur par défaut = 2 pF) avec $C_S = C_H - \Delta C$.

5.4 Etalonnage sonde recouverte et découverte

Pour un maximum de sécurité, il est recommandé d'effectuer les étalonnages sonde recouverte et découverte, dans un ordre quelconque. Un étalonnage sonde découverte peut être complété à tout moment par un étalonnage sonde recouverte, et inversement. Le point de commutation est placé à mi-distance entre les deux points de réglage. Il est défini par: $C_S = 0{,}5 \times (C_L + C_H)$. Pour effectuer cet étalonnage, suivre les instructions des sections 5.2 et 5.3.

Remarque!

Remarque!
L'optimisation du point de commutation ne peut être activée après un étalonnage découvert et recouvert. Le cas échéant, elle est automatiquement désactivée lors du 2ème étalonnage.

6 Autres réglages

Ce chapitre décrit les autres réglages qui peuvent être effectués après la mise en service et l'étalonnage.

6.1 Décalage manuel du point zéro

Fonction

Afin que le détecteur commute avec fiabilité, même lorsque la sonde est encrassée, il est possible de régler manuellement le décalage du point de commutation ΔC (valeur par défaut = 2 pF) sur 4 pF, 8 pF, 16 pF ou 32 pF après un étalonnage.
Après un étalonnage avec sonde découverte, la capacité du point de commutation augmente de la valeur ΔC: $C_S = C_L + \Delta C$.
Après un étalonnage avec sonde recouverte, la capacité du point de commutation diminue de la valeur ΔC: $C_S = C_H - \Delta C$.

Procédure

- Après l'étalonnage (sonde découverte ou recouverte), tourner le sélecteur en position 1 (valeur par défaut: ΔC = 2 pF).
- Appuyer sur la touche de gauche jusqu'à ce que la DEL correspondant à la valeur ΔC souhaitée s'allume.
  La capacité du point de commutation C_S est alors décalée de la valeur ΔC réglée.

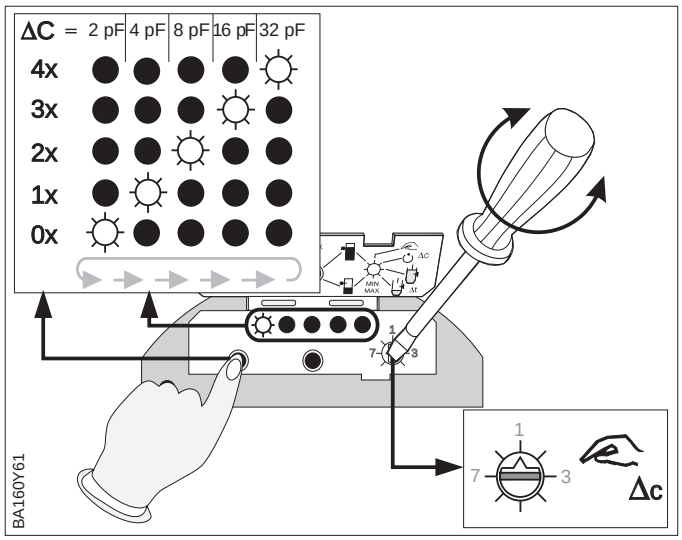


Fig. 6.1
Décalage manuel du point de commutation

Remarque!
Une augmentation de l'écart du point de commutation ΔC a pour effet de diminuer la sensibilité de l'ensemble de mesure. Après l'étalonnage avec sonde recouverte et découverte (voir section 5.4), l'écart du point de commutation est défini par les deux étalonnages et ne peut être modifié.

Remarque!

6.2 Optimisation du point de commutation

Fonction

En plus du réglage manuel du point de commutation (voir section 6.1) après un étalonnage avec sonde découverte ou recouverte (voir sections 5.2, 5.3 et 5.4), l'électronique FEC 22 offre également la possibilité d'une adaptation automatique du point de commutation au produit.

Attention!

Attention!
L'optimisation du point de commutation ne fonctionne que pour une sonde montée horizontalement.

L'optimisation peut être activée après l'étalonnage avec sonde couverte ou découverte. Cette procédure peut être comparée à l'étalonnage avec les deux états découvert et recouvert de sonde. Elle a cependant l'avantage d'éviter l'étalonnage du 2ème point.
L'électronique calcule le point de commutation et le place à mi-distance entre la capacité vide (C_L) et la capacité au recouvrement (C_H), ce qui permet d'optimiser l'écart et de limiter des erreurs de fonctionnement dues aux variations de capacité générées par un colmatage sur la sonde ou des modifications des caractéristiques du produit (conductivité, constante diélectrique).

Optimisation du point de commutation après étalonnage avec sonde découverte

La capacité de la cuve vide C_L est mémorisée après l'étalonnage avec sonde découverte. Au recouvrement de la sonde, l'électronique définit automatiquement la capacité de la cuve pleine C_H. Le point de commutation C_S est ensuite placé à mi-distance entre la capacité cuve vide C_L et la capacité au recouvrement C_H.
Si une modification des caractéristiques du produit mesuré entraîne une variation de la capacité au recouvrement C_H, cette valeur est actualisée et le point de commutation C_S est ajusté en conséquence.

Optimisation du point de commutation après étalonnage avec sonde recouverte

La capacité de la cuve pleine C_H est mémorisée après l'étalonnage avec sonde recouverte. Au découvrement de la sonde, l'électronique définit automatiquement la capacité de la cuve vide C_L. Le point de commutation C_S est ensuite placé au milieu entre la capacité cuve vide C_L et la capacité au recouvrement C_H. Si une modification des caractéristiques du produit mesuré entraîne une variation de la capacité au découvrement C_H, cette valeur est actualisée et le point de commutation C_S est ajusté en conséquence.

Ecart du point de commutation ΔC pour l'optimisation du point de commutation

Il est également possible de commencer l'optimisation du point de commutation par une valeur ΔC différente de la valeur préréglée ΔC = 2 pF. Si la valeur a été auparavant réglée manuellement sur 4 pF, la correction n'a lieu que si la variation de la capacité C_X (voir p. 46) est supérieure à 2 x ΔC = 8 pF. A la désactivation de l'optimisation, la capacité C_S déterminée en dernier est conservée et le dernier décalage du point de commutation ΔC est signalé dans la rangée de DEL (sélecteur en position 1). Une modification manuelle est possible par la suite.

Nettoyage du réservoir

Attention!

Attention!
Si le réservoir, et par là-même la sonde avec optimisation du point de commutation active, est soumis à un nettoyage NEP, le point de commutation est adapté au produit de nettoyage dans la mesure où le produit génère une variation de capacité supérieure au produit mesuré. Ceci est susceptible de provoquer ultérieurement un fonctionnement erroné de l'installation.

L'optimisation du pont de commutation est activée ou désactivée avec les éléments de commande sur l'électronique FEC 22.

Activation de l'optimisation

Procédure
- Tourner le sélecteur en position 2.
- A la livraison ou après un reset, la DEL entièrement à gauche est allumée: *optimisation désactivée.*
- Appuyer sur la touche de gauche.
- La DEL entièrement à droite DEL est allumée: *optimisation activée.*

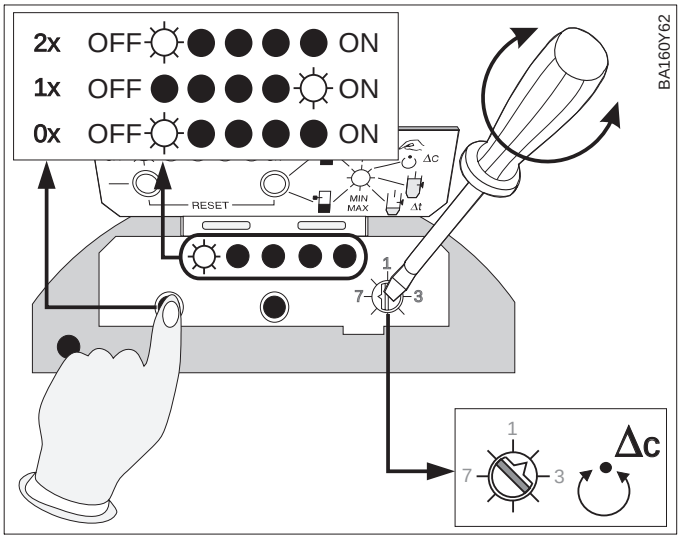


Fig. 6.2
Activation de l'optimisation

Désactivation de l'optimisation

L'optimisation peut être désactivée (procédure, voir section 6.2). L'électronique FEC 22 fonctionne avec la capacité mémorisée (capacité cuve vide C_L ou capacité sonde recouverte C_H) et la capacité du point de commutation déterminée C_S sans modification.

Ecart courant du point de commutation ΔC

Procédure
- Tourner le sélecteur en position 1.
- La valeur ΔC est lisible sur la rangée de DEL (attribution de valeur, voir fig. 6.3).

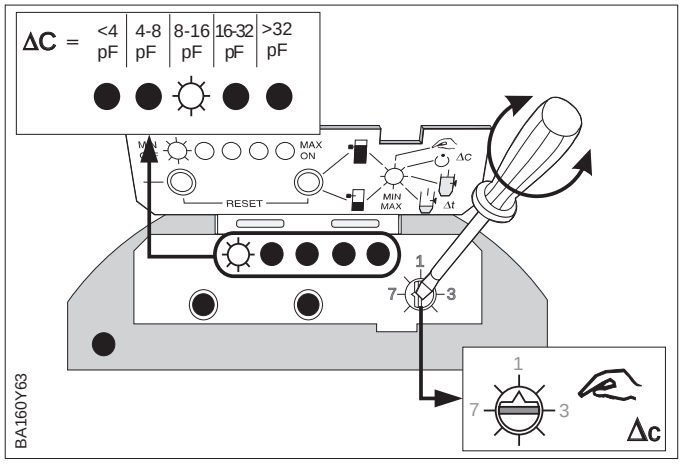


Fig. 6.3
Affichage de l'écart courant du point de commutation ΔC

Remarque!
La valeur courante ΔC (sélecteur en position 1) ne peut être affichée dans les conditions suivantes :

- les deux étalonnages (sonde découverte et recouverte) ont été effectués
  $\Delta C = 0{,}5 \times (C_H - C_L)$
- un étalonnage a été effectué avec sonde découverte et l'optimisation du point de commutation a été activée $\Delta C = C_S - C_L$
- un étalonnage a été effectué avec sonde recouverte et l'optimisation du point de commutation a été activée $\Delta C = C_H - C_S$

Remarque!

6.3 Sécurité de fonctionnement minimum ou maximum

Fonctionnement

La commutation intégrée pour la sécurité de fonctionnement minimum ou maximum permet de sélectionner le mode de sécurité pour chaque cas d'application.

	Sécurité minimum			Sécurité maximum		
	DC-PNP	AC-DPDT	DEL rouge	DC-PNP	AC-DPDT	DEL rouge
Sonde recouverte	1(+) 3 Sortie passante	1 2 3 7 8 9 Relais attirés	●	1(+) 3 Sortie bloquée	1 2 3 7 8 9 Relais retombés	☼
Sonde découverte	1(+) 3 Sortie bloquée	1 2 3 7 8 9 Relais retombés	☼	1(+) 3 Sortie passante	1 2 3 7 8 9 Relais attirés	●
U 0 V Pas de tension d'alimentation	1(+) 3 Sortie bloquée	1 2 3 7 8 9 Relais retombés	●	1(+) 3 Sortie bloquée	1 2 3 7 8 9 Relais retombés	●

Tableau 6.1

Réglage

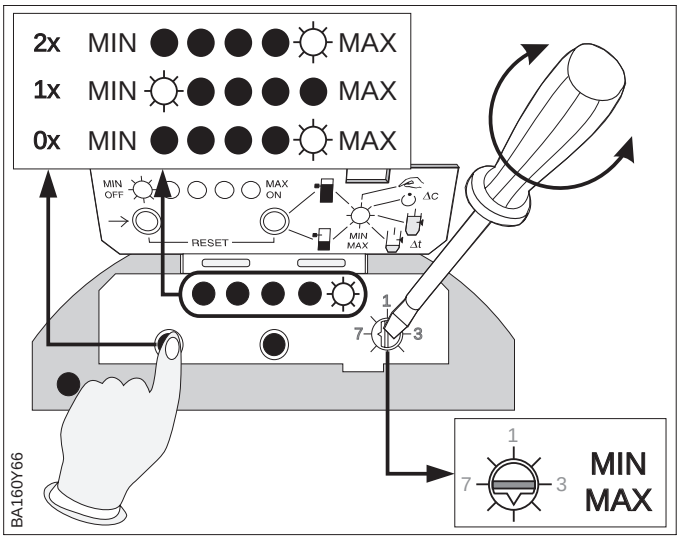


Fig. 6.4
Réglage de la sécurité min./max.

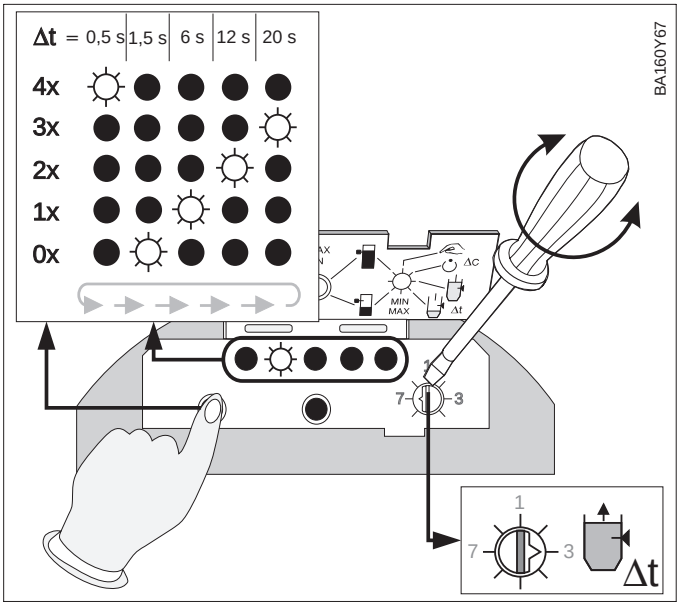
Procédure

- Tourner le sélecteur en position 5.
- A la livraison ou après un reset, la DEL entièrement à droite est allumée: *sécurité maximum active.*
- L'appui sur la touche de gauche permet de choisir la sécurité minimum ou maximum.
- Le réglage est indiqué par la rangée de DEL.

6.4 Temporisation à la commutation

Cette fonction permet de choisir la durée de temporisation de la commutation au recouvrement et au découvrement de la sonde (réglage usine = 1,5 s).

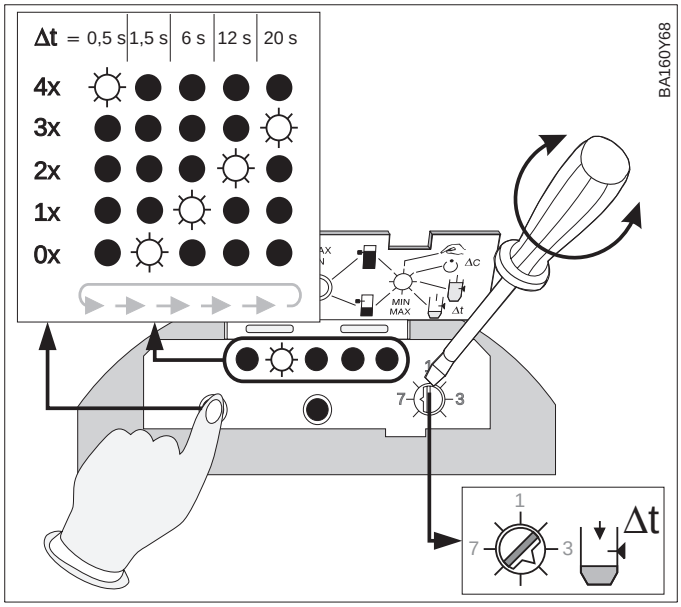
Procédure
- Tourner le sélecteur en position 3.
- A la livraison ou après un reset, la deuxième DEL de gauche est allumée: *durée de temporisation Δt = 1,5 s*
- Appuyer sur la touche de gauche autant de fois que nécessaire, jusqu'à ce que la durée souhaitée soit réglée et la DEL correspondante allumée (attribution des valeurs, voir section 6.5).



Temporisation au recouvrement

Fig. 6.5
Réglage de la durée de temporisation au recouvrement de la sonde.

Procédure
- Tourner le sélecteur en position 4.
- A la livraison ou après un reset, la deuxième DEL de gauche est allumée: *durée de temporisation Δt = 1,5 s*
- Appuyer sur la touche de gauche autant de fois que nécessaire, jusqu'à ce que la durée souhaitée soit réglée et la DEL correspondante allumée (attribution des valeurs, voir section 6.6).



Temporisation au découvrement

Fig. 6.6
Réglage de la durée de temporisation au recouvrement de la sonde.

6.5 Mode de maintenance

Dans ce mode, la rangée de DEL indique l'écart dC entre la capacité mesurée par l'appareil et le point de commutation C_S.

Procédure
- Tourner le sélecteur en position 7.
- La rangée de DEL indique l'écart dC par rapport au point de commutation réglé (attribution de valeur, voir section 6.7).

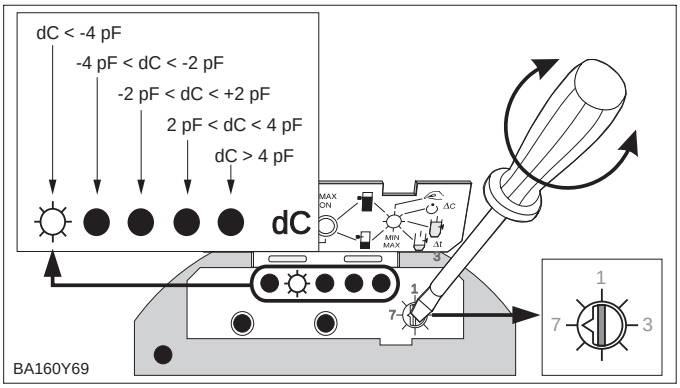


Fig. 6.7
Affichage de l'écart dC par rapport au point de commutation réglé

7 Recherche et suppression des défauts

Diagnostic	Cause	Remède
Aucune DEL allumée	Coupure ou absence de tension.	Vérifier le raccordement électrique.
DEL rouge clignote	Aucun étalonnage n'a été effectuéFaire l'étalonnage.	Faire l'étalonnage.
	Reset = rétablissement des valeurs réglées en par défaut. L'appareil ne fonctionne pas encore en détecteur.	Faire l'étalonnage.
DEL rouge allumée	Version courant alternatif: relais retombés. Version courant continu: sortie bloquée.	
Rangée de DEL éteinte	Pour diminuer la consommation de courant continu, la rangée de DEL est désactivée env. 10 minutes après la dernière entrée.	La rangée de DEL est activée dès l'action sur le sélecteur ou sur l'une des touches. Ceci n'influence pas le réglage des paramètres.
	Pas de tension d'alimentation. DEL verte éteinte.	Vérifier le raccordement électrique.
Activation de l'optimisation du point de commutation impossible.	Les deux étalonnages ont déjà été effectués.	1. Faire le reset. 2. Faire un étalonnage. 3. Activer l'optimisation du point de commutation.

Tableau 7.1
Recherche et suppression des défauts

Remarque!

Remarque!
Contacter E+H si d'autres erreurs non répertoriées ici se produisent, ou s'il est impossible de les supprimer.

8 Remplacement d'une électronique

Voici la procédure à suivre pour le remplacement d'une électronique:

Démontage

- Mettre hors tension toutes les liaisons électriques.
- Débrancher les liaisons électriques de l'électronique.
- Desserrer la vis de fixation de l'électronique.
- Extraire l'électronique du boîtier de sonde.

Montage

- Avant de monter le nouveau module, comparer ses caractéristiques électriques à celles du site (tension d'alimentation).
- Enficher le nouveau module dans le connecteur du boîtier.
- Serrer la vis de fixation de l'électronique.
- Raccorder les câbles.

Réglage

- Mettre sous tension.
- Faire un reset, effectuer les réglages (voir chapitres 5 et 6)

9 Réparations

Electronique

Pour toute électronique FEC 22 renvoyée à Endress+Hauser pour réparations, prière de joindre une feuille comportant les informations suivantes:
- description exacte de l'application
- caractéristiques physico-chimiques du produit
- brève description du défaut constaté

Sonde

Avant de retourner une sonde avec électronique FEC à Endress+Hauser pour réparations, veuillez prendre les mesures suivantes:
- Enlever entièrement tous les résidus de produit. Ceci est particulièrement important lorsque le produit est dangereux pour la santé, par ex. corrosif, toxique, cancérigène, radioactif, etc.
- Nous vous demandons instamment de renoncer à un envoi s'il est impossible de supprimer entièrement tous les produits dangereux, notamment s'ils ont diffusé à travers la matière synthétique, ou pénétré dans des fissures.

10 Caractéristiques techniques

Indications générales

Constructeur	Endress+Hauser
Type d'appareil	Electronique FEC 22

Mode de fonctionnement

Principe de mesure	capacitif
Traitement du signal	Version courant alternatif: 2 relais branchés en parallèle (DPDT) Version courant continu: commutation de la charge par transistor
Séparation galvanique	entre circuit de mesure et circuit d'alimentation

Entrée

Grandeur de mesure	Hauteur de remplissage (seuil)
Plage de capacité	pour signalisation réservoir vide (sonde découverte) 10 pF...350 pF
Fréquence de service	500 kHz

Sortie

Version courant alternatif	deux contacts inverseurs (DPDT), charges possibles : - courant alternatif: 253 V, 6 A max., P~max. 1500 VA, cos φ = 1 - courant continu: 30 V, 6 A max. 125 V, 0,2 A max.
Version courant continu	consommation de courant env. 18 mA pour 24 V: - courant de charge max. 350 mA en continu, max. 55 V, avec protection contre les surcharges et les inversions de polarité - courant résiduel à l'état bloqué 10 µA

Conditions d'utilisation

Conseils de montage

Conseils de montage	Implantation quelconque. Montage uniquement possible avec boîtier type F6, F10 ou T3 (avec couvercle surélevé) des sondes Multicap ou Multicap T.

Conditions ambiantes

Température ambiante nominale	-40 °C…+70 °C
Température ambiante limite	-40 °C…+80 °C
Température ambiante de stockage	-40 °C…+85 °C
Classe climatique	Protection climatique selon IEC 68, partie 2...38, selon fig. 2a
Indice de protection	IP 20
Tenue aux vibrations	Selon IEC 68 partie 2-6, 10...55 Hz, 0,15 mm, x, y, z
Compatibilité électromagnétique	Emissivité perturbatrice selon EN 61326; matériel électrique de classe B Immunité selon EN 61326; additif A (domaine industriel) et recommandation NAMUR NE 21 (CEM).

Construction

Boîtier

Type boîtier	Appareil compact
Dimensions	103 mm x 67 mm x 49 mm
Poids	0,3 kg
Matériau	Matière synthétique
Raccordement électrique	Voir chapitre 3, p. 48-49

Affichage et éléments de réglage

en dehors du cache

DEL verte	Témoin de fonctionnement
DEL rouge	Etat de commutation: Version courant alternatif (relais retombés) Version courant continu (sortie bloquée)

sous le cache

5 DEL	Affichage des paliers avec attribution des valeurs
2 touches	Etalonnage/attribution de valeurs
Commutateur rotatif	Sélection de 8 réglages (voir p. 51)

Alimentation

Version AC	Tension alternative 90 V...253 V, 50/60 Hz, consommation de courant env. 10 mA à 230 V
Version DC	Raccordement 3 fils PNP, tension continue 10...55 V

Certificats

Certificats	Numéro de l'attestation d'examen CE de type: KEMA 99 ATEX 3122, XA 060F/00/a3
Sigle CE	Par l'apposition du sigle CE, Endress+Hauser certifie que l'électronique FEC 22 répond aux exigences des directives de la CE.

Commande

Réf. cde 942299-0000	FEC en version courant alternatif
Réf. cde 942299-1000	FEC en version courant continu

Normes et directives

Documentation complémentaire	Sonde Multicap T DC .. TE., TI 240F Sonde Multicap T DC .. TA., TI 239F Sonde Multicap DC .. E., TI 242F Sonde Multicap DC .. A., TI 243F

Index

A
Activation de l'optimisation 55
Attribution de valeur 51
Autres réglages 53, 54, 55, 56, 57
Autres symboles 46

C
Caractéristiques techniques 59, 60
Capacité au recouvrement 46, 52, 54
Capacité au découvrement 46, 52, 54
Compensation active de colmatage 47
Conseils de sécurité 45, 46

D
Décalage manuel du point zéro 53
DEL rouge 50
DEL verte 50
Désactivation de l'optimisation 55
Détection de seuil 47
Diagnostic 58
Domaine d'application 47

E
Ecart point de commutation ΔC 46, 54, 55
Eléments d'affichage 50
Eléments de commande 50
Ensemble de mesure 47
Etalonnage avec sonde découverte 52
Etalonnage avec sonde recouverte 52
Etalonnage sonde recouverte et découverte . . . 52
Etat de commutation 50

I
Instructions en bref 44

M
Mise en service 51, 52
Mode de maintenance 57
Montage dans le boîtier de la sonde 48

N
Nettoyage du réservoir 54

O
Optimisation du point de commutation 54
Optimisation du point de commutation après étalonnage avec sond découverte 54
Optimisation du point de commutation après étalonnage avec sond recouverte 54

P
Principe de fonctionnement 47

R
Raccordement électrique 48
  Version courant alternatif (type F6/F10) 48
  Version courant alternatif (type T3) 49
  Version courant continu (type F6/F10) 48
  Version courant continu (type T3) 49
Rangée de DEL 50
Recherche et suppression des défauts 58
Relais attirés 56
Relais retombés 56
Remplacement d'une électronique 58
Réparations 59
Reset 51

S
Sécurité maximum 56
Sécurité minimum 56
Sécurité de fonctionnement minimum ou maximum 56
Sélecteur 50
Sortie bloquée 56
Sortie passante 56
Symboles électriques 46

T
Temporisation à la commutation 56
Temporisation au découvrement 57
Temporisation au recouvrement 57
Touches de commandes 50

U
Utilisation 49, 50
Utilisation conforme à l'objet 45

Europe

Austria
❑ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-335

Belarus
Belorgsintez
Minsk
Tel. (017) 2 508473, Fax (017) 2 508583

Belgium / Luxembourg
❑ Endress+Hauser N.V.
Brussels
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

Bulgaria
Intertech-Automation
Sofia
Tel. (02) 9627152, Fax (02) 9621471

Croatia
❑ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823

Cyprus
I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690

Czech Republic
❑ Endress+Hauser Czech s.r.o.
Praha
Tel. (02) 66784200, Fax (026) 66784179

Denmark
❑ Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133

Estonia
Elvi-Aqua
Tartu
Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582

Finland
❑ Metso Endress+Hauser Oy
Helsinki
Tel. (204) 83160, Fax (204) 83161

France
❑ Endress+Hauser S.A.
Huningue
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

Germany
❑ Endress+Hauser
Messtechnik GmbH+Co. KG
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Great Britain
❑ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

Greece
I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

Hungary
❑ Endress+Hauser Magyarország
Budapest
Tel. (01) 4120421, Fax (01) 4120424

Iceland
Sindra-Stál hf
Reykjavik
Tel. 5750000, Fax 5750010

Ireland
❑ Flomeaco Endress+Hauser Ltd.
Clane
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

Italy
❑ Endress+Hauser S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92192-1, Fax (02) 9219 2-362

Latvia
Elekoms Ltd.
Riga
Tel. (07) 336444, Fax (07) 312894

Lithuania
UAB "Agava"
Kaunas
Tel. (03) 7202410, Fax (03) 7207414

Netherlands
❑ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

Norway
❑ Endress+Hauser A/S
Lierskogen
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

Poland
❑ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Wroclaw
Tel. (071) 7803700, Fax (071) 7803700

Portugal
❑ Endress+Hauser Lda.
Cacem
Tel. (219) 4267290 Fax (219) 4267299

Romania
Romconseng S.R.L.
Bucharest
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4112501

Russia
❑ Endress+Hauser GmbH+Co
Moscow
Tel. (095) 1587564, Fax (095) 7846391

Slovak Republic
Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (2) 44888690, Fax (2) 44887112

Slovenia
❑ Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (01) 5192217, Fax (01) 5192298

Spain
❑ Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

Sweden
❑ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

Switzerland
❑ Endress+Hauser Metso AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650

Turkey
Intek Endüstriyel Ölcü ve
Levent/Istanbul
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

Ukraine
Photonika GmbH
Kiev
Tel. (44) 2688102, Fax (44) 2690805

Yugoslavia Rep.
Meris d.o.o.
Beograd
Tel. (11) 444 12966, Fax (11) 3085778

Africa

Algeria
Symes Systemes et mesures
Annaba
Tel. (38) 883003, Fax (38) 883002

Egypt
Anasia Egypt For Trading S.A.E.
Heliopolis/Cairo
Tel. (02) 2684159, Fax (02) 2684169

Morocco
Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 22241338, Fax (02) 2402657

South Africa
❑ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 2628000, Fax (011) 2628062

Tunisia
Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

America

Argentina
❑ Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (11) 45227970, Fax (11) 45227909

Bolivia
Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (04) 4256993, Fax (04) 4250981

Brazil
❑ Samson Endress+Hauser Ltda.
Sao Paulo
Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067

Canada
❑ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Chile
❑ Endress+Hauser Chile Ltd.
Santiago
Tel. (02) 321-3009, Fax (02) 321-3025

Colombia
Colsein Ltda.
Bogota D.C.
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186

Costa Rica
EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. 2202808, Fax 2961542

Ecuador
Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 2269148, Fax (02) 2461833

Guatemala
Automatizacion Y Control Industrial S.A.
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431

Mexico
❑ Endress+Hauser S.A. de C.V.
Mexico, D.F
Tel. (5) 55568-2407, Fax (5) 55568-7459

Paraguay
Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583

Peru
Process Control S.A.
Lima
Tel. (2) 610515, Fax (2) 612978

USA
❑ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

Venezuela
Controval C.A.
Caracas
Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554

Asia

Azerbaijan
Modcon Systems
Baku
Tel. (12) 929859, Fax (12) 929859

China
❑ Endress+Hauser Shanghai
Instrumentation Co. Ltd.
Shanghai
Tel. (021) 54902300, Fax (021) 54902303

❑ Endress+Hauser Beijin
Instrumentation Co. Ltd.
Beijing
Tel. (010) 65882468, Fax: (010) 65881725

Hong Kong
❑ Endress+Hauser H.K. Ltd.
Hong Kong
Tel. 85225283120, Fax 85228654171

India
❑ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.
Mumbai
Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927

Indonesia
PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7955083, Fax (21) 7975089

Japan
❑ Sakura Endress Co. Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 540611, Fax (0422) 550275

Malaysia
❑ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Shah Alam, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 78464848, Fax (03) 78468800

Pakistan
Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884

Philippines
❑ Endress+Hauser Inc.
Pasig City, Metro Manila
Tel. (2) 6381871, Fax (2) 6388042

Singapore
❑ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. (65) 668222, Fax (65) 666848

South Korea
❑ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seoul
Tel. (02) 658720 0, Fax (02) 6592838

Taiwan
Kingjarl Corporation
Taipei
Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190

Thailand
❑ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 996781 1-20, Fax (2) 9967810

Uzbekistan
Im Mexatronoka EST
Tashkent
Tel. (71) 1167316, Fax (71) 1167316

Vietnam
Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227

Iran
PATSA Industy
Tehran
Tel. (021) 8726869, Fax(021) 8747761

Israel
Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Netanya
Tel. (09) 8357090, Fax (09) 8350619

Jordan
A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 5539283, Fax (06) 5539205

Kingdom of Saudi Arabia
Anasia Ind. Agencies
Jeddah
Tel. (02) 671 00 14, Fax (02) 6725929

Lebanon
Network Engineering
Jbeil
Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038

Sultanate of Oman
Mustafa Sultan Science & Industry Co. L.L.C.
Ruwi
Tel. 602009, Fax 607066

United Arab Emirates
Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 265 3651, Fax (04) 265 3264

Australia + New Zealand

Australia
❑ Endress+Hauser PTY. Ltd.
Sydney
Tel. (02) 88777000, Fax (02) 88777099

New Zealand
EMC Industrial Group Limited
Auckland
Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115

All other countries

❑ Endress+Hauser GmbH+Co.KG
Instruments International
Weil am Rhein
Germany
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975-345

http://www.endress.com

Endress+Hauser
The Power of Know How

❑ Members of the Endress+Hauser group 05.02/PT

BA 160F/00/a3/04.03
016904-0000
CCS/CV5

016904- 0000